

Nastojen ja nastarenkaiden hyväksymisvaatimusten muutostarpeet



Tekijä Timo Unhola, VTT / Roadlux Oy		Julkaisun laji Raportti	
		Toimeksiantaja Liikenne- ja viestintäministeriö *	
julkaisun nimi Nastojen ja nastarenkaiden hyväksymisvaatimusten muutostarpeet			
Tiivistelmä Tutkimus toteutettiin vuosina 2006-2008 NAVA-hankkeessa, jossa olivat sopimusosapuolina Valtion teknillinen tutkimuskeskus VTT (vuodesta 2007 alihankkijana Roadlux Oy), liikenne- ja viestintäministeriö LVM ja Ajoneuvohallintokeskus AKE. Tavoitteena oli ensinnäkin selvittää ajoneuvojen nastojen ja nastarenkaiden tyyppihyväksymisvaatimusten sopeuttamistarpeet rengas- ja ajoneuvotekniseen kehitykseen ja toiseksi tutkia lisääntyvän liikenteen ja eräiden ajoneuvotekijöiden tuomat muutostarpeet nastojen ja nastarenkaiden teknisiin vaatimuksiin. Jälkimmäinen tavoite tähtäsi ensisijaisesti tien kuluminen vähentämiseen niin, että liikenneturvallisuus ei heikkene. Niin tyyppihyväksynnän kuin muidenkin nastoja koskevien vaatimusten ollessa nykyisin harmonisoitu pohjoismaissa (Suomi, Ruotsi, Norja), oli tarpeen selvittää mahdollisuudet määräysten muutostarpeiden toteuttamiseen näiden maiden kesken. Selvityksen taustatietoina käytettiin kyselyä, joka suunnattiin alan vaikuttajille. Tyyppihyväksynnän muutostarpeet selvitettiin ja esityksen pohjalta valmistellut uudet määräykset astuivat voimaan vuonna 2007. Se voitiin toteuttaa, koska Suomi vastaa yksin tyyppihyväksyntämittauksista. Kantavuusluokkaraja nostettiin 500 kg:sta 600 kg:aan ja joitakin mittausrengaskokoja uudistettiin. Muiden nastoja koskevien teknisten vaatimusten muutosesitykset keskittyivät nastojen määrään ja niiden sijoittamiseen renkaan kulutuspintaan. Muita vaatimuksia kuten nastojen ulkonemaa, pistovoimaa tai niiden painoa koskevia rajoituksia ei ehdoteta muutettavaksi. <u>Muutosehdotukset:</u> Nastamäärä rengasta kohti ehdotetaan muutettavaksi siten, että vannekokoon sidotusta nastamäärästä siirrytään renkaan vierintäkehään sidottuun nastamäärään. Näin kaikkien eri nastarengaskokojen nastaiskujen määrä olisi sama renkaan kulkemaa matkaa kohti. Renkaiden kulutuspinnan keskimmäisen kolmanneksen nastoituskielto esitetään purettavaksi perusteettomana. Lisäksi esitetään mahdollisuutta tyyppihyväksynnän saamiseksi ilman mitään rajoituksia, esim. nastamäärälle tai nastojen sijoitukselle kulutuspinnassa tai nastan kärjen muodolle, jos voidaan osoittaa, että tiekulutus tällaisilla renkailla ei ole hyväksyttyä tyyppiä suurempi.			
Avainsanat (asiasanat) ajoneuvot, nastat, renkaat, nastarenkaat, liukuesteet, tyyppihyväksyntä, nastamääräykset, tien kuluminen, nastamäärä, vierintäkehä			
Muut tiedot * yhdessä Ajoneuvohallintokeskuksen (AKE) kanssa Yhteyshenkilöt LVM:ssä Kari Saari ja Juha Valtonen			
Sarjan nimi ja numero Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 51/2008		ISSN 1457-7488 (painotuote) 1795-4045 (verkkojulkaisu)	ISBN 978-952-201-653-9 (painotuote) 978-952-201-654-6 (verkkojulkaisu)
Sivumäärä (painotuote) 60	Kieli suomi	Hinta	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja Liikenne- ja viestintäministeriö		Kustantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	



Författare Timo Unhola		Typ av publikation Rapport	
VTT / Roadlux Oy		Uppdragsgivare Kommunikationsministeriet *	
Publikation Undersökning angående dubbar och dubbdäck, speciellt behov av ändring av deras krav på typgodkännandet och andra syften.			
Referat Undersökningen gjordes under åren 2006-2008 i det s.k. NAVA -projektet, enligt avtal mellan VTT (Statens tekniska forskningscentral) och LVM (Kommunikationsministeriet) och AKE (Fordonsförvaltningscentralen). Från år 2007 har Roadlux Oy fungerat som opererande partner till VTT. Målet var å ena sidan att utreda behovet av att anpassa kraven på typgodkännande av dubbar utifrån utvecklingen i trafiken bland bilarna, deras hjulen och däckerna och å andra sidan att undersöka behovet av ändringar av samtliga nugällande krav på dubbar och dubbdäck eftersom trafiken och bilarnas vikt har ökat. Detta med syfte att minska vägslitage utan att riskera trafiksäkerheten. Eftersom dessa regler är harmoniserade i alla de nordiska länder där dubbdäck används, var det nödvändigt att därtill utreda möjligheterna till ändringar av kraven i (dessa tre länder): Finland, Norge och Sverige. För att samla in bakgrundsinformation sändes förfrågan ut till väsentliga specialister inom branschen. Behov av ändringar i kraven på typgodkännande utreddes och förberedda enligt framställningen fastställdes nya reglerna redan år 2007. Detta var möjligt eftersom Finland ensam svarar för typgodkännandet. Gränsen mellan belastningsklasserna höjdes från 500 kg till 600 kg och några däckstorlekar ändrades. Framställningarna om förändringar av andra tekniska regler koncentrerar sig till antal dubbar per däck och deras placering på slitbanan. Andra krav som gäller till exempel dubbutstick, dubbkraft och dubbarnas vikt föreslår man att ska behållas oförändrade. <u>Framställningar:</u> Man föreslår att antalet dubbar per däck ändras så att man i stället för att anpassa antalet enligt storleken på däckets fälg, så anpassar man det till däckets rullningskrets. På så sätt blir träffarna av dubbarna på vägytan per meter lika många oberoende av däckets storlek. Regeln om att den mellersta tredjedelen av däckets slitbana bör vara utan dubbar, borde avskaffas eftersom regeln inte är motiverad. Ytterligare framställs möjligheten att få typgodkännande trots alla begränsningar d.v.s. gällande till exempel antal dubbar per däck eller deras placering eller spetsarnas form, förutsatt att man visar att sådana däck inte sliter vägen mera än en godkänd typ.			
Nyckelord fordon, dubb, däck, dubbdäck, typgodkännande, vägslitage, antal dubb, rullningskrets			
Övriga uppgifter * tillsammans med Fordonsförvaltningscentralen Kontaktpersoner vid ministeriet är Kari Saari och Juha Valtonen.			
Seriens namn och nummer Kommunikationsministeriets publikationer 51/2008		ISSN 1457-7488 (trycksak) 1795-4045 (nätpublikation)	ISBN 978-952-201-653-9 (trycksak) 978-952-201-654-6 (nätpublikation)
Sidoantal (trycksak) 60	Språk finska	Pris	Sekretessgrad offentlig
Distribution Kommunikationsministeriet		Förlag Kommunikationsministeriet	



Author Timo Unhola		Type of publication Report	
VTT Technical Research Centre of Finland		Assigned by Ministry of Transport and Communications *	
/ agreement with Roadlux Ltd			
Name of the publication Report on the demand for revival of the restrictions concerning studded tyres and their type approval			
<p>Abstract</p> <p>This report is based on studies conducted between 2006-2008 under a project called NAVA, according to the contract between VTT and Ministry of Transport and Communications and Vehicle Administration Centre (AKE). Starting from 2007 the operative party in this study was Roadlux Ltd.</p> <p>The objectives were firstly to explore the demand for revival of the regulations concerning the type approval of studded tyres, and secondly to uncover the demand for revival of all the technical restrictions concerning studded tyres. The latter was mainly aimed at reducing the pavement wear as the amount of traffic and weight of the vehicles are constantly increasing, keeping in mind the aim of not reducing traffic safety. Since the requirements concerning studded tyres have for years been harmonized it was necessary to explore the possibilities to such revival in all the three countries involved: Finland, Norway and Sweden.</p> <p>In order to gather data and opinions, a questionnaire was sent out to the specialists of the branch.</p> <p>The demand for revival of the regulations concerning the type approval of studded tyres were explored and reported. The new regulations, prepared in compliance with the proposals, became effective in 2007. This was possible since Finland alone is responsible for the type approval of studs. The limit between the two classes of load of the passenger car tyres was raised from 500 kg to 600 kg, and some of the sizes of the measuring tyres were altered.</p> <p><u>Proposals:</u></p> <p>The amount of studs allowed to be installed in one tyre is proposed to be altered in such a way that it will be tied to the rolling circumference instead of the rim size, as it is today. As a consequence, equal amount of studs per wheel travel will hit the road, independent of the tyre size. The rule of the stud-free third in middle of the tread of the tyre is proposed to be cancelled as groundless.</p> <p>Added to that it is proposed that it is possible for a studded tyre type to be approved without any restrictions, e.g. to the amount of studs per tyre, the position of the studs in the tread of the tyre or the shape of the carbide tip of the stud, provided that it can be attested that such a tyre does not wear the road more than an approved type.</p>			
Keywords vehicle, studs, tyres, studded tyres, type approval, road wear, amount of studs, regulations			
Miscellaneous * together with Finnish Vehicle Administration AKE Contact persons at the Ministry: Mr Kari Saari and Mr Juha Valtonen			
Serial name and number Publications of the Ministry of Transport and Communications 51/2008		ISSN 1457-7488 (printed version) 1795-4045 (electronic version)	ISBN 978-952-201-653-9 (printed version) 978-952-201-654-6 (electronic version)
Pages, total (printed version) 60	Language Finnish	Price	Confidence status Public
Distributed and published by Ministry of Transport and Communications			

ESIPUHE

Tämä tutkimus on tehty kartoittamaan tulevaisuuden muutostarpeet nastojen ja nastarenkaiden hyväksymisvaatimusten sopeuttamiseksi auto- ja rengasalan tekniseen kehitykseen. Nastojen ja nastarenkaiden teknisiä hyväksyntävaatimuksia on merkittävästi muutettu viimeksi 1990-luvun lopulla, jolloin rajattiin henkilöautoon käyttöön otettujen renkaiden nastojen massaksi enintään 1,1 g. Nastojen ja nastarenkaiden hyväksyntävaatimuksilla pyritään teknisin vaatimuksin omalta osaltaan rajoittamaan nastarenkaiden käytöstä aiheutuvaa tiekulutusta, ilman laadun heikkenemistä sekä vierintämelun lisääntymistä.

Suomi on johtava maa maailmassa nastojen ja nastarenkaiden valmistajana sekä nastojen hyväksyntäsäännösten kehittämisessä. Suomen hyväksymisvaatimukset ovat perustana myös muiden Pohjoismaiden lainsäädännölle. Nastojen ja nastarenkaiden tekniset hyväksyntävaatimukset ovat nykyisin harmonisoitu Suomen, Ruotsin ja Norjan kesken. Nastojen hyväksyntävaatimusten harmonisointi Suomen, Ruotsin ja Norjan kesken on tulosta 1990-luvulla näiden maiden kesken perustetun ns. Nokia–Eden-työryhmän työstä. Nokia–Eden-työryhmä koostuu rengas- ja nasta-alan asiantuntijoista sekä viranomaisista. Nastarenkaita käytetään Euroopassa pääasiassa vain mainitussa kolmessa maassa, joten nastojen käyttöalue sekä markkinat Euroopassa ovat melko rajalliset. Nastojen hyväksyntävaatimusten kehittämisessä tavoite toteuttaa se edelleen yhteistyössä Suomen, Ruotsin ja Norjan kesken on eduksi sekä säännöksiä kehittäville viranomaisille että nastoja kehittäville asiantuntijoille ja nastojen valmistajille sekä myös nastarenkaita käyttäville autoilijoille.

Tutkimuksen valmistumista on seurattu kiinteästi ns. Nokia–Eden-työryhmässä. Tutkimuksen tuloksia on tarkoitus hyödyntää nastojen ja nastarenkaiden hyväksyntävaatimusten yhteispohjoismaisessa kehitystyössä.

Tutkimuksen on liikenne- ja viestintäministeriön tilauksesta tehnyt VTT ja Roadlux Oy. Mittauksista ja raportin kirjoittamisesta on vastannut Timo Unhola Roadlux Oy:stä.

Kari Saari
liikenneneuvos

Tekijän alkusanat

Tämän selvityksen tekemisessä tekijää ovat avustaneet useat henkilöt ja tahot. Suuren määrän selvitystyöhön tarvittavaa tietoa olen saanut lähes valmiina Nokian Renkaat Oy:ltä, jossa suurimman panoksen ovat antaneet Teppo Huovila, Juha Pirhonen ja Antti Kiviaho. Lisäksi suureksi avuksi on ollut keskusteleminen ns. Eden-työryhmässä, johon kuuluu sekä viranomaisia että rengasalaa tuntevia asiantuntijoita Suomesta, Ruotsista ja Norjasta. Erityisesti yliajokokeissa tekijää ovat avustaneet Risto Alkio geologian asiantuntemuksellaan ja Seppo Koivisto.

Helsinki 15.5.2008

Timo Unhola

Sisällysluettelo

1. Tausta	4
2. Tavoite	5
3. Menetelmät ja tietolähteet	5
4. Pätevydet ja toteutus	5
I. OSARAPORTTI	6
5. Nastarenkaiden ja nastojen tyyppihyväksyntä ja sen menetelmät	6
5.1. Ajoneuvokannan muutokset	6
5.1.1. Autojen paino	6
5.1.2. Renkaat	7
5.2. Pistovoiman mittaus tyyppihyväksyntää varten	8
5.2.1. Mittausrenkaat	8
5.3. Ehdotus muutoksiksi	9
5.3.1. Kantavuusluokat	9
5.3.2. Mittausrenkaat	9
II. LOPPURAPORTTI	10
NASTARENGASMÄÄRÄYSTEN UUSIMISTARVE	10
6. Päällysteen kulumisen torjunta	10
6.1. Kysely	10
6.1.1. Kyselyn tulokset	10
6.2. Nastojen sijoittaminen kulutuspinnoille	11
6.2.1. Tausta	11
6.2.2. Toimenpiteet	12
6.2.3. Yhteyshenkilöt	12
6.2.4. Tavoite	12
6.2.5. Koerenkaat	12
6.2.6. Toteutus	13
6.2.7. Tulokset	14
6.2.7.1. Tulosten arviointi	14
6.2.7.2. Kulumasummavertailu	14
6.2.7.3. Tekijöiden vertailu	15
6.2.8. Johtopäätökset	16
6.3. Nastamäärä	17
6.3.1. Ongelma	18
6.3.2. Ehdotusvaihtoehdot	18
6.3.3. Ehdotus	23
6.4. Nastat	24
6.4.1. Nastan ulkonema	24
6.4.2. Nastan pistovoima	24
6.4.2.1. Rengaspaineen vaikutus pistovoimaan	25
6.4.2.2. Kuormituksen vaikutus pistovoimaan	26
6.4.2.3. Nastojen sijoituksen vaikutus pistovoimaan	27
6.4.3. Nastan paino	28
7. Ehdotetut toimenpiteet, yhteenveto	29
7.1. Tyyppihyväksyntä (s.6-9)	29
7.1.1. Kantavuusluokat	29
7.1.2. Mittausrenkaat	29
7.2. Tien kulumisen torjunta	29
7.2.1. Kysely ja sen tulokset (s.10)	29
7.2.2. Renkaat	29
7.2.2.1. Nastojen sijoittaminen kulutuspinnoille (s.11-16)	29
7.2.2.2. Nastamäärä (s.17-23)	30
7.2.3. Nastat	30
7.2.3.1. Nastan ulkonema (s. 24)	30
7.2.3.2. Nastan pistovoima (s.24-27)	30
7.2.3.3. Nastan paino (s.28)	30
8. Muuta	31
8.1. Ehdotus	31
9. Kirjallisuusviitteet	32
10. LIITTEET	33

TUTKIMUS NASTOJEN JA NASTARENKAIDEN HYVÄKSYMISVAATIMUSTEN JA MUIDEN MUUTOSTARPEIDEN SEKÄ NIIDEN YHTEISPOHJOISMAISTEN TOTEUTTAMISMAHDOLLISUUKSIEN SELVITTÄMISEKSI

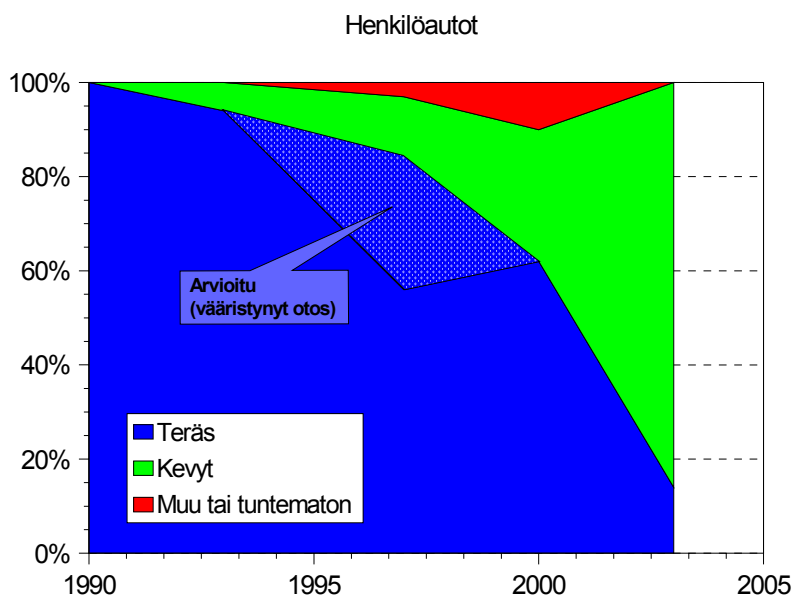
1. Tausta

Nykyiset nastarengasmääräykset ovat olleet voimassa vuodesta 1992 (pienin muutoksin 1996 ja 1998). Ne ovat tähän asti toimineet ilman suuria ongelmia ja ovat mitä ilmeisimmin 1990-luvulla säästäneet miljoonia tiestön kulumisen vähentymisenä.

Nyt niiden edellyttämien muutosten mukaiset nastarenkaat ovat lähes täysin korvanneet vanhojen määräysten mukaiset nastarenkaat. Oleellisin muutos oli kevytnastoihin siirtyminen (ks. kaavio 1). Kaaviosta ilmenee alle 1,1 g painoisten kevytnastojen yleistymisen vuosituhanen vaihteen paikkeilla niin, että v. 2005 jo lähes kaikki käytössä olevat nastat olivat kevytmetallirunkoisia. Tämän muutoksen aiheuttama vaikutus tien kulumisen vähenemiseen on nyt myös täysin saavutettu. Samanaikaisesti liikenteessä on tapahtunut kehitystä joka on ollut omiaan kääntämään 1990-luvun laskeneen tiekulumiskehityksen jälleen nousuun (ks. http://www.mintc.fi/filesserver/Julkaisuja%2072_2004.pdf).

Renkaiden tyyppihyväksyntämittaukset on tehty henkilöauton renkaiden osalta kahdessa kantavuusluokassa, alle ja yli 500 kg. Akuutti ongelma syntyi vuoden 2006 aikana, jolloin useat tärkeimmät valmistajat korottivat monien renkaidensa kuormitusluokkia niin, että jotkin tyyppihyväksynnän pistovoimamittausta varten käytettävät rengaskoot siirtyivät mittauksen kantavuusluokkarajan 500 kg yli eivätkä voineet tämän jälkeen edustaa kyseistä kantavuusluokkaa.

Nastojen runkomateriaalien osuudet



Kaavio 1. Nastarunkojen materiaalit 1990-luvun jälkeen.
Lähteet: [5], [6], [7]

2. Tavoite

1. Nastarenkaita koskevan tyyppihyväksyntämenettelyn saattaminen ajan tasalle.
Selvitystyön tuloksena tehdään ehdotukset määräysten sopeuttamisesta autokannan ja nastarenkaiden kehityksen nykytilanteeseen.
2. Tien kulumisen vähentäminen.
Nastarengasmääräykset ovat niiden alusta lähtien 1970-luvulla tähdänneet pääsääntöisesti tien kulumisen vähentämiseen. Tässä on onnistuttu erinomaisesti, mutta nyt tien kuluminen on eri tekijöiden vaikutuksesta lähtenyt jälleen kasvuun. Uusien tai lisärajoitusten avulla on mahdollista hillitä tätä kasvua. Tämän selvityksen tavoitteena on hakea ne tekniset edellytykset, joilla nastarenkaiden haittoja voidaan rajoittaa aiheuttamatta liikenneturvallisuuden heikkenemistä.

Edellä mainitut tavoitteet tulee saavuttaa yhteistyössä muiden nastarenkaita käyttävien pohjoismaiden kanssa (Norja ja Ruotsi), joiden kanssa Suomella on yhteneväiset nastarengasmääräykset.

3. Menetelmät ja tietolähteet

Selvityksen apuna käytettiin mm. kyselyä, johon vastasivat nastarenkaiden ja nastojen valmistajat ja edustajat sekä jotkin viranomaiset ja liikenteen ja liikenneturvallisuuden asiantuntijat Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa.

Päällysteen kulumisen tutkimiseen on käytetty vakiintunutta ns. yliajomenetelmää (liite 5).

Lisäksi analysoinnin tueksi on tehty suuri määrä erilaisia renkaiden laboratoriomittauksia VTT:n, Roadlux Oy:n ja Nokian Renkaat Oy:n toimesta. Näitä ovat mm. renkaiden dimensioiden, kosketuspinnan, nastojen ulkonemien ja pistovoimien mittaukset.

Auto- ja rengaskannan sekä myyntitilastojen käyttämiseksi analyyseissä tietoja on saatu Nokian Renkaat Oy:ltä, AKE:sta ja Tekniikan Maailman nettilehdestä.

4. Pätevyydet ja toteutus

VTT on Ajoneuvolain (1090/2002) 47§ tarkoittama liikenne- ja viestintäministeriön selvityksessä esiintyvien testien tekemiseen hyväksymä tutkimuslaitos. Mittausten ja tarkastelujen sekä selvitystyön ja raportin tekemisessä VTT on käyttänyt heinäkuun alusta 2007 alihankkijaa, jonka kanssa työn toteuttamisesta on sopimus.

Mittausten yhteyshenkilö
Timo Unhola
ROADLUX Oy
Metsolantie 34
96500 Rovaniemi
Puh. 040 505 6925
E-mail: Timo.Unhola@welho.com

I. OSARAPORTTI.

5. Nastarenkaiden ja nastojen tyyppihyväksyntä ja sen menetelmät

5.1. Ajoneuvokannan muutokset

Varsinkin henkilöautokannassa on Suomessa viime vuosina tapahtunut voimakas muutos kohti suurempia, painavampia ja voimakkaampia autoja. Tämän myötä ajoneuvokannan käyttämistä renkaista on tullut suurempia ja kantavampia. Suuntaus näyttää jatkuvan edelleen, jopa voimistuvan, niin meillä kuin muissakin pohjoismaissa. Tähän kehitykseen ei nastarengasmääräyksillä voida lainkaan vaikuttaa.

5.1.1. Autojen paino

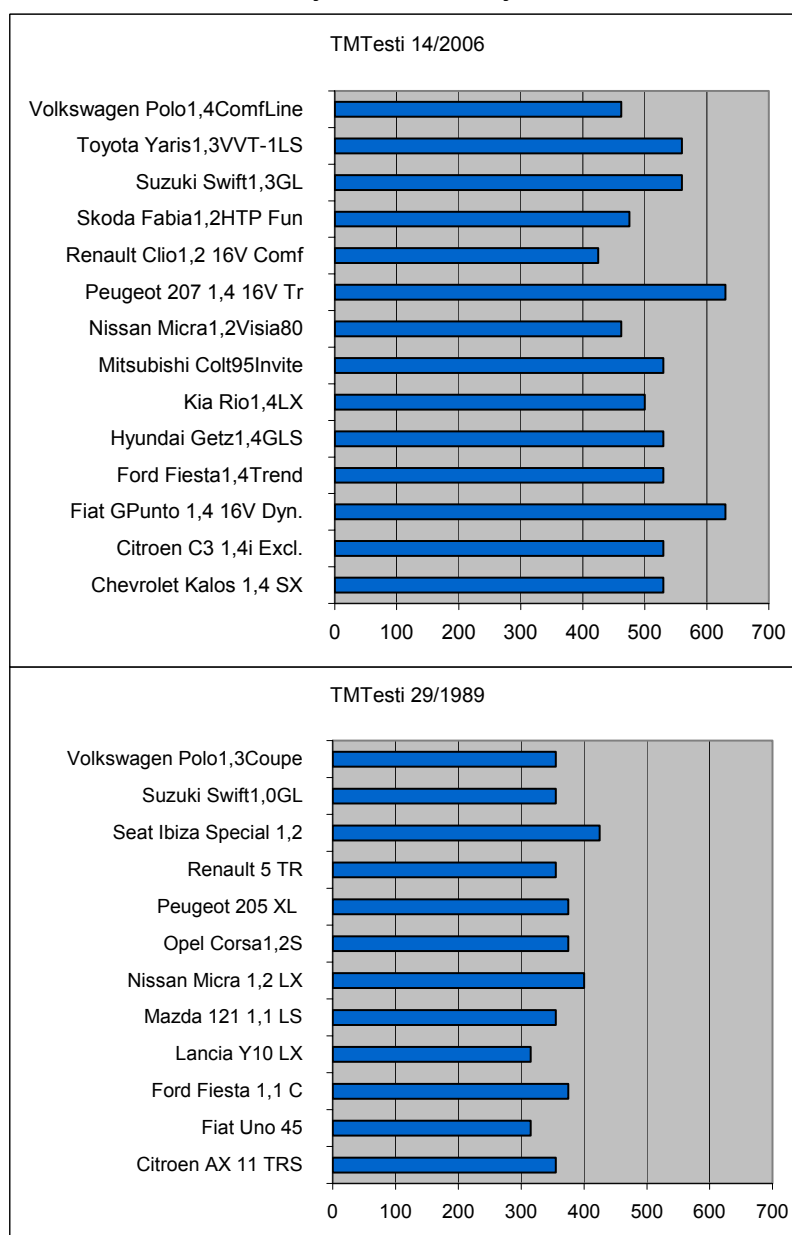
Henkilöautojen painon kasvuun liittyy siirtyminen uusiin, tavallisesta sedan -mallista poikkeaviin autotyyppisiin, kuten nelivetisiin SUV (Sport Utility Vehicle) ja/tai tila-autoihin. Tavallisistakin autoista on niiden mallisarjassa farmarimallit saaneet kasvavaa suosiota. Lisäksi moottoria valitessaan yhä useampi ostaja päätyy diesel -käyttöiseen. Kaikki nämä suuntaukset ovat omiaan kasvattamaan ajoneuvopainoa, joka edellä mainittujen lisäksi kasvaa lisääntyneiden turvallisuus- ja ylellisyysvarusteiden myötä.

Sadan eniten myydyin automallin joukossa oli vuoden 2006 alkupuolen tilastoissa (Top 100 1-6/2006) jo neljäsosa näitä SUV- (14) ja tila-automalleja (11).

Koska uusilla ja isoilla autoilla vielä ajetaan keskimäärin enemmän kuin pienillä ja vanhoilla, on ajoneuvoista johtuva teiden nastarengaskuluminen lisääntynyt selvästi viime vuosina.

Esimerkki: Noin 15 vuodessa pikku-autoluokan (ns. B-segmentti, ks. kaavio 2) vertailutestissä olleiden mallien keskipaino oli noussut 770 kg:sta 1100 kg:aan.

Pikkuautoluokan testit 1989 ja 2006. Testiautojen renkaiden kantavuus.



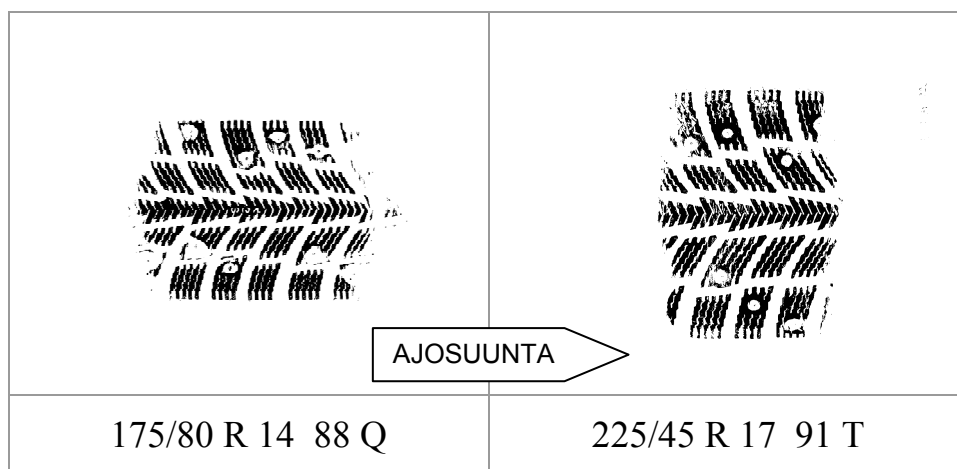
Kaavio 2. Pikkuautoluokan renkaiden kantavuus

Aiemmassa tarkastelussa [3] vuodesta 1990 vuoteen 2003 henkilöautojen painon nousu oli 18 %. Kevyempien materiaalien käyttöönotto ei siis ainakaan vielä näy autojen painoissa kuin poikkeustapauksessa.

Pakettiautojen ja raskaan liikenteen ajoneuvojen painojen nousu on ollut maltillisempi.

5.1.2. Renkaat

Myyntitilastoissa nastarenkaat seuraavat yhä pienemmällä viiveellä yleisiä renkaiden muutostrendejä. Näistä selkeimpiä ovat viime vuosina olleet profiilisuhteen madaltuminen ja sen myötä vannekoon kasvu. Tämä koskee yhä yleisemmin nykyään myös talvirenkaita, sekä nastoin että ilman. Renkaiden leveys ja halkaisija kasvavat nekin jatkuvasti. Renkaiden profiilisuhde on vuodesta 1990 vuoteen 2003 alentunut 16 %, vannekoko on kasvanut 12 %, leveys 15 % ja halkaisija (ja vierintäkehä) 5 %. Rengaspaineet ovat nousseet samalla tarkasteluvälillä 12 % ja nastamäärä rengasta kohti 17 % (vannekoon kasvu sallii suuremman nastamäärän rengasta kohti). Kosketuspinta on muuttunut tai muuttumassa pitkänomaisesta soikiosta leveyttään lyhyemmäksi suorakaiteeksi (ks. kuva 1).

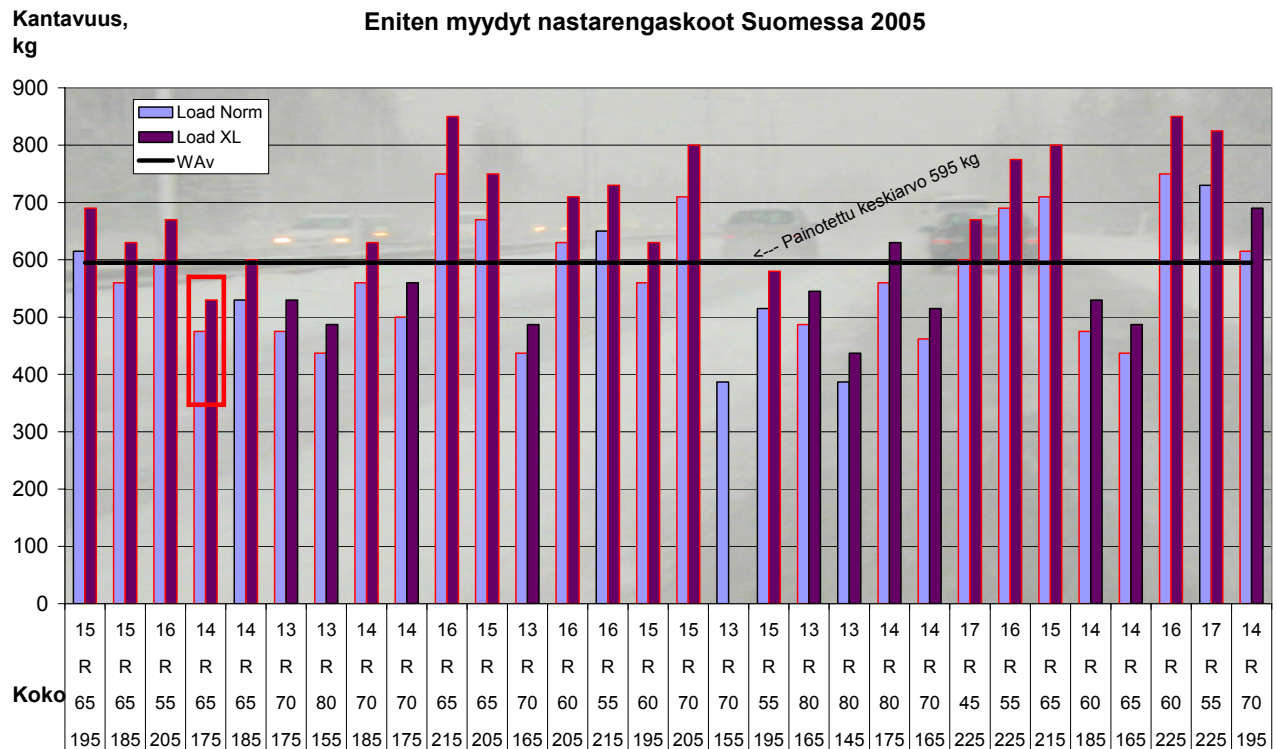


Kuva 1. Renkaiden kosketuspintakuvioita

Kun edellä mainitussa pikkuautotestissä (kaavio 2) olleiden autojen renkaat olivat v. 1989 12- ja 13-tuumaisia, suurimmillaan kokoa 155/80 R 13 ja kantavuudeltaan keskimäärin noin 350 kg, olivat ne vuonna 2006 14- tai 15-tuumaisia ja kantavuus oli kasvanut keskimäärin yli 500 kg:aan.

Kun nastarengasmääräykset uusittiin 1970-luvun lopussa niin, että pistovoiman mittaus tyyppihyväksyntää varten tehtiin kuormitetussa renkaassa, jaettiin henkilöauton nastarenkaat kahteen luokkaan kantavuuden suhteen, alle ja yli 500 kg. Noina aikoina oli nastarenkaiden keskimääräinen kantavuus selvästi alle 500 kg.

Sittemmin renkaat ovat kasvaneet niin, että 30 myydyimmän nastarengaskoon painotettu keskiarvo oli viime vuonna jo lähes 600 kg (kaavio 3). Kaaviossa on esitetty kunkin rengaskoon sekä normaali (ETRTO) että XL-kantavuus. Yhä useammin uudet nastarengasmallit suurimmilta valmistajilta hyväksytetään suoraan XL:nä.



Kaavio 3. Myydyimmät nastarenkaiden koot Suomessa (yleisin vasemmalla) ja niiden kantavuus. Lähde: Nokian Renkaat Oyj.

5.2. Pistovoiman mittaus tyyppihyväksyntää varten

5.2.1. Mittausrenkaat

Nastarenkaiden myynnin edellytyksenä on nykyisten määräysten mukainen nastan tai nastarenkaan tyyppi-hyväksyntä. Liitteessä 2 on esitetty kaavio, jonka mukaan tämä tyyppihyväksyntä tehdään. 60

63

64

Suuntaus kantavuuksien nostamiseen saattaa tarkoittaa samalla myös nastarengasmääräysten kiristymistä, koska mittauskin tapahtuu korkeammalla kuormalla (70 % kantavuudesta). Tutkimuksessa selvitettiin, mitä se käytännössä merkitsee. Pistovoimamittauksen rengaspainetta nostettiin v. 2005 alusta 180 kPa:sta 200 kPa:iin. Myös tämän muutoksen vaikutus rajoituksen kiristymiseen tutkittiin. Tulokset sekä kuormituksen että paineen noston vaikutuksesta pistovoimaan on esitetty tutkimuksen jälkimmäisessä osassa.

Pa ja Ka renkaissa profiili myös alentunut mutta maltillisemmin, pakettiautojen eniten myydyt koot ovat nyt 70-sarjaisia.

5.3. Ehdotus muutoksiksi

5.3.1. Kantavuusluokat

Henkilöautojen renkaat ehdotetaan edelleen jaettavaksi tyyppihyväksyntämittauksessa kantavuuden mukaan kahteen luokkaan mutta raja nostetaan 600 kg:aan aiemman 500 kg:n sijasta.

5.3.2. Mittausrenkaat

Mittausrenkaiden koot tulee valita ennakoiden tulevaa kehitystä, jotta niitä ei ole tarvetta muuttaa vuosittain. Lisäksi on syytä tarkastella renkaita molempia kuormitusluokkien (norm. ja XL) osalta niin, että vältetään epäselvyyksiltä.

Tällä hetkellä kehitys viittaa siihen, että yli 600 kg kantavuusluokassa tilanne on varsin selvä: 195/65R15 pitää asemansa vielä pitkään ja selväksi kakkoseksi on noussut koko 205/55R16.

Alle 600 kg renkaiden kohdalla tilanne on vaikeampi. Vanha mittauskoko 175/65R14 on nyt selvästi yleisin mutta sen jälkeen on useita 80- ja 70-sarjan kokoja, jotka ovat kaikki myyntitilastossa laskusuunnassa, eikä tilalle ole vielä noussut selvää korvaajaa. Parin vuoden päästä esim. koko 185/60R15 saattaa olla tällainen.

Kevyiden kuorma-autojen renkaiden luokassa 195/70R15 C -koko pitänee pintansa vielä vuosia, vaikka onkin myynnissä laskusuunnassa.

Kuorma-auton renkaiden mittauskokoa ei ole syytä muuttaa.

Edellä mainitut tässä osaraportissa ehdotetut koot on loppuraportin kirjoitusvaiheessa jo kirjattu säädökseksi: 5.7.2007/771, 5 § ja 6 §. Tämä muutos perustuu pitkälti tässä kuvattuun selvitystyöhön.

Nastojen tyyppihyväksynnässä käytettävät mittausrenkaat on esitetty taulukkomuotoisesti Liitteessä 2.

II. LOPPURAPORTTI.

NASTARENGASMÄÄRÄYSTEN UUSIMISTARVE

6. Päällysteen kulumisen torjunta

6.1. Kysely

Alan teollisuuden ja viranomaisten kantaa nastarengasmääräyksien uudistamiseen selvitettiin kyselyllä v. 2006 lopulla. Kysymykset vaihtelivat varsin yleisen tason kysymyksistä yksityiskohtaisiin asiantuntijoille tähdätyihin kysymyksiin.

Vastauksia syksyllä 2006 lähetettyyn kyselyyn (kaavake liitteessä 3) tuli vuoden loppuun mennessä tai alkuvuodesta 2007 kaikkiaan 21 kpl, Suomesta 11 kpl., Ruotsista, Norjasta ja muualta yhteensä 10 kpl. Mukana vastaajien joukossa olivat kaikki merkittävimmät renkaiden ja nastojen valmistajat (useimmat Suomesta), tärkeimpien nastarenkaiden valmistajien edustajat pohjoismaissa, viranomaiset, joukossa poliisi ja Ajoneuvohallintokeskus, tiehallinnot (FIN, N, S), liikenneturvallisuuden ja renkaiden etujärjestöt sekä joitakin korkeakouluja ja tutkimuslaitoksia. Vastaajat on lueteltu liitteen 3 lopussa.

6.1.1. Kyselyn tulokset

Seuraavassa otetaan esille vain muutamia, oleellisia vastausten joukosta. Kaikki vastaukset ja niiden jakaumat on esitetty liitteessä 4.

Kaikki vastanneet olivat yhtä mieltä siitä, että nastarengasmääräyksiä tarvitaan jatkossakin. Niitä toivottiin pääperiaatteena lähinnä tarkennettavan hieman tiukemmiksi. Ruotsissa ja Norjassa, joissa ei ole omaa tyyppihyväksyntäkäytäntöä nastarenkaille, vaan ne luottavat Suomen hyväksynnän huolehtivan nastarenkaiden määräystenmukaisuudesta, ei ylimalkaan juurikaan nähty perusteita muuttaa määräyksiä. Kun asia otettiin esille, joutuivat hekin harkitsemaan muutostarvetta, joka kuitenkin katsottiin jäävän Suomen aloitteellisuuden varaan.

Yleisiä kommentteja tuli mm. määräysten tarkentamisen tarpeesta, esimerkiksi nastamäärän sitominen vannekokoon nähtiin vanhanaikaiseksi. Kyselyn jälkeen Eden-ryhmän keskusteluissa päädyttiin kantaan, että samassa yhteydessä voidaan nastamääriä maltillisesti alentaa.

Nastojen kärkeä terävyydestä ei monikaan esittänyt mielipidettä, kulumisen pyöristää kärjen nopeasti.

Tyyppihyväksyntää eikä varsinkaan sen pistovoimamääräyksiä nähdä tarpeellisina muissa maissa kuin Suomessa. Meillä taas on mielipide tyyppihyväksynnän suhteen hyvin myönteinen, niin valmistajien kuin muidenkin tahojen keskuudessa. Tyyppihyväksynnän yksityiskohtiin ei tullut juurikaan muutosehdotuksia.

Muun hyväksyntämenettelyn (esim. yliajomenetelmä) käyttäminen jakoi mielipiteet.

Nastan painon lisärajoittaminen nähtiin materiaaliongelmana, johon nykytekniikalla ei ole ratkaisua.

Nastojen haitoista pölyn ja melun rajoittaminen jakoi mielipiteitä.

Kaiken kaikkiaan suuria muutoksia ei juuri peräänkuulutettu, ainakaan lyhyellä aikavälillä. Tarkennuksia tarvitaan ja tutkimusta rajoitusten tai kiellon vaikutuksista. Tämän hetken uudistuksissa ei tuotu esille muuta mahdollisuutta vähentää tien kulutusta kuin alentaa nastamäärää.

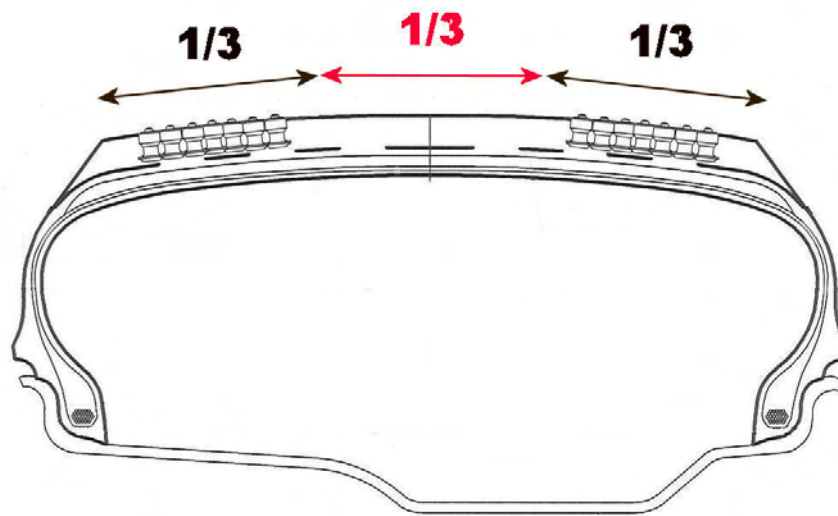
6.2. Nastojen sijoittaminen kulutuspinnalle

Renkaan kulutuspinnan keskimmäisen kolmanneksen nastoituskielto (ns. 1/3 sääntö) on esitetty seuraavasti (408/2003; Liikenne- ja viestintäministeriön asetus ajoneuvon renkaiden nastoista 20.5.2003):

2 §

Nastojen lukumäärä ja asennus

2. Nastat on kiinnitettävä renkaaseen siten, että kulutuspinnan keskelle jää vähintään kolmasosa pinnan leveydestä nastattomaksi. Mopon, moottoripyörän ja kolmipyörän sekä niiden perävaunujen renkaassa saa nastoja kuitenkin olla renkaan kulutuspinnan keskimmäisen kolmanneksen alueella.



Kuva 2. Renkaan poikkileikkaus ja nastat kulutuspinnassa

6.2.1. Tausta

1/3 sääntö syntyi 1970-luvulla tehtyjen koeratatulosten perusteella ja siitä voidaan huomioida seuraavaa:

- nastarengaskomitean (Ilpo Krootila, LM, Veli Markkula, TVH, Aarre Niemi, VTT, Antti Saarialho, TKK, Olavi Kaartinen, Nokia/STRO, Simo Laurila, MLKJ, siht. Reino Lampinen) v. 1973 suosittelama [1]
- perustuu Niemen v. 1974 tekemään koeratakokeeseen [2], joka tosin näytti keskinastoille pienempää kulumaa (renkaiden reunat, joissa ei ollut nastoja ja jotka eivät kuluttaneet rataa, kantoivat) mutta niiden suurempi kuluttavuus pääteltiin suuremmasta pistovoimasta.
- perusteet ja kokeet ovat vanhentuneita (tehty Kometa P9-2-140 nastoilla Nokia Hakkapeliitta NR 06 tekstiilivyörenkailla kulutuskoeeratakokeena pienillä nopeuksilla isolla sorrolla sen aikaisilla päällysteillä)
- jarrutuskokeissa 1970-luvulla kuivalla jäällä pito aleni jäähileen kerääntyessä renkaan keskelle. Tämä pätee nykyään enää vain lukkojarrutuksessa äärimmäisen harvoin esiintyvien kelien yhteydessä (kuiva sileä pakkasjää), jos silloinkaan.
- pykälä on ollut määräyksissä 1978 lähtien, eikä sitä kukaan ole koskaan kyseenalaistanut
- kieltoa ei otettu käyttöön muissa pohjoismaissa eikä muuallakaan mutta nastarenkaiden kokonaismarkkina-alueen pienuuden (ja suomalaisen eturintama-aseman) takia käytännössä keskikolmannes on lähes kaikkialla maailmassa nastaton (kukaan ei ole viitsinyt tutkia asiaa vaan se on otettu itsensänselvyytenä).

6.2.2. Toimenpiteet

Keskikolmanneskiellon tarpeellisuus katsottiin aiheelliseksi tarkistaa nykyaikaisilla renkailla, nastoilla ja menetelmällä. Se tehtiin LVM:n erillistilauksena Roadlux Ky:n toimesta Nokian Renkaat Oyj:n avustamana (NastaKeKo, liittyy hankkeeseen 771048). Menetelmänä oli vakiintunut ns. yliajokoe (ks. Liite 5).

6.2.3. Yhteyshenkilöt

LVM
Nokian Renkaat Oyj
Roadlux Ky

Juha Valtonen
Juha Pirhonen
Timo Unhola

6.2.4. Tavoite

Tavoitteena oli selvittää yliajokoetta käyttäen erilaisilla kulutuspinnan nastoituksilla varustettujen nastarenkaiden tiekuluttavuus.

6.2.5. Koerenkaat

Koerenkaat piti valmistaa varta vasten koetta varten, koska keskinastoitusta ei käy nykyisiin renkaisiin. Nastarenkaiden kulutuspinnassa ei enää ole kohtia, joihin voisi porata nastareikiä. Lisäksi nastareiat tehdään nykyään renkaan paistovaiheessa ja saattavat olla muodoltaan ja rakenteeltaan monimutkaisia. Vaihtoehtoina koerenkaiksi oli yksinkertaistettu palapinta ja/tai koko kulutuspinnan slicksistä leikkaaminen tai saippilevyjen irrottaminen muotista nastapaikkoja varten keskelle kulutuspintaa. Näistä vaihtoehtoista luovuttiin käytännöllisyys- ja kustannussyistä. Niitä parempana vaihtoehtona Nokian Renkaat Oyj tarjoutui suunnittelemaan koetta varten renkaan, jossa nastojen paikkoja on suunnitellusti koko kulutuspinnan alueella.

Taulukko 1. Koerenkaat ja nastat

No	A1	A2	A3	B1	B2	B3
Rengas	Nokian Hakkapeliitta X	Nokian Hakkapeliitta X	Nokian Hakkapeliitta X	Nokian Hakkapeliitta X	Nokian Hakkapeliitta X	Nokian Hakkapeliitta X
Koko	255/55R18	255/55R18	255/55R18	205/55R16	205/55R16	205/55R16
Nastojen sijoitus	Reunassa	Keskellä	Koko pinnalla	Reunassa	Keskellä	Koko pinnalla
Nastamäärä	131	130	130	128	130	127

Nokian Renkaat Oyj toimitti koerenkaat nastoitettuina ja ilmoitti niitä sisäänajetun 400-500 km.

Koerenkaiden nastojen ulkonemat mitattiin ennen ja jälkeen yliajokokeen. Tulokset näistä mittauksista on esitetty Liitteessä 6.

Koerenkaiden nastojen pistovoimat mitattiin kulutuspinnan eri kohdilla. Tulokset on esitetty seuraavassa taulukossa 2. Ks. myös Nastojen sijoituksen vaikutus pistovoimaan, sivu 22.

Taulukko 2. Koerenkaiden nastojen pistovoimakeskiarvot kulutuspinnan eri kohdilla

	255/55R18 3 VT	205/55R16 3 VT
uloin / 20kpl	123N	123N
väli / 20kpl	126 N	125N
sisin / 20kpl	121N	137N

6.2.6. Toteutus

Kulutuskoe tehtiin edellä mainitulla menetelmällä seuraavin yksityiskohdin, jotka olivat vakioina kaikissa kokeissa:

Autot (SUV / ha)	Mercedes Bentz ML 320 CDI (VEHO) / Mercedes Bentz C (Nokian Renkaat Oyj)
Vetotapa ylityskokeessa	Neli- / takaveto , automaattivaihte, tasainen veto (LIM)
Ylitysmäärä	400 (200+200, etu+taka)
Auton paino kokeessa	2185 / 1700 kg
Ajonopeus	100 km/h
Renkaat (ks. Taulukko 1)	Nokian Hakkapeliitta X, 2 kpl/vaihtoehto
Rengaskoko	255 / 55 R 18 109 T XL / 205 / 55 R 16 94 T XL
Vanteet	8J×18" / 6½J×16
Rengaspaine	220 kPa
Nastat	Nokian 4K4K
Nastamäärä	130 kpl (tavoite, ks. Taulukko 1)
Nastoitus	Nokian Renkaat Oyj
Tavoiteulkonema	1,2 mm
Sisäänajo	4-500 km (Nokian Renkaat Oyj)
Koekappaleet	Kivilaattakoepalat: 20 × 77 × 90 mm
Kiviaines	(15 / 12 kpl/ajo, 3 rivissä) Kurun harmaa graniitti Virttaan varalaskukenttä, Alastaro, piennarasfaltti
Koealueet	
Koepaikka	
Koeajo-olosuhteet	
Sää	Kuiva/aurinkoinen/kostea/pilvipouta, lt. +8° ... +13° C
Alusta	Märkä (kastelu)
Aika	1.-2.4.2008 / 2.-3.4.2008



Kuva 3. Yliajokoe, koekappaleiden ylitys koerenkain 100 km/h

6.2.7. Tulokset

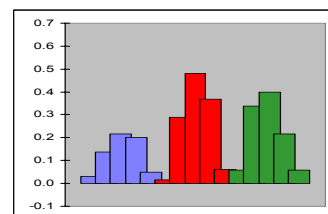
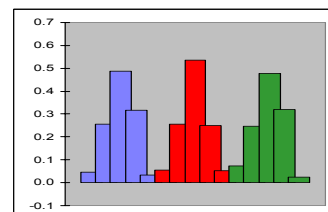
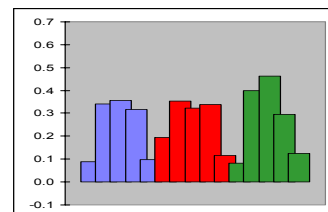
6.2.7.1. Tulosten arviointi

Yliajokokeen tulokset (kaaviot 4, 5 ja 6) olivat luotettavan tuntuksia, keskiarvon virhe (95 % todennäköisyydellä) oli kulutuspalarivien kulumaeroista laskien kaikilla renkailla selvästi alle 10 %, paitsi isomman 18” renkaan koko pinnan nastoituksen kohdalla, jonka yksi rivi kului muita vähemmän. Syytä tähän ei tarkastuksessa selvinnyt.

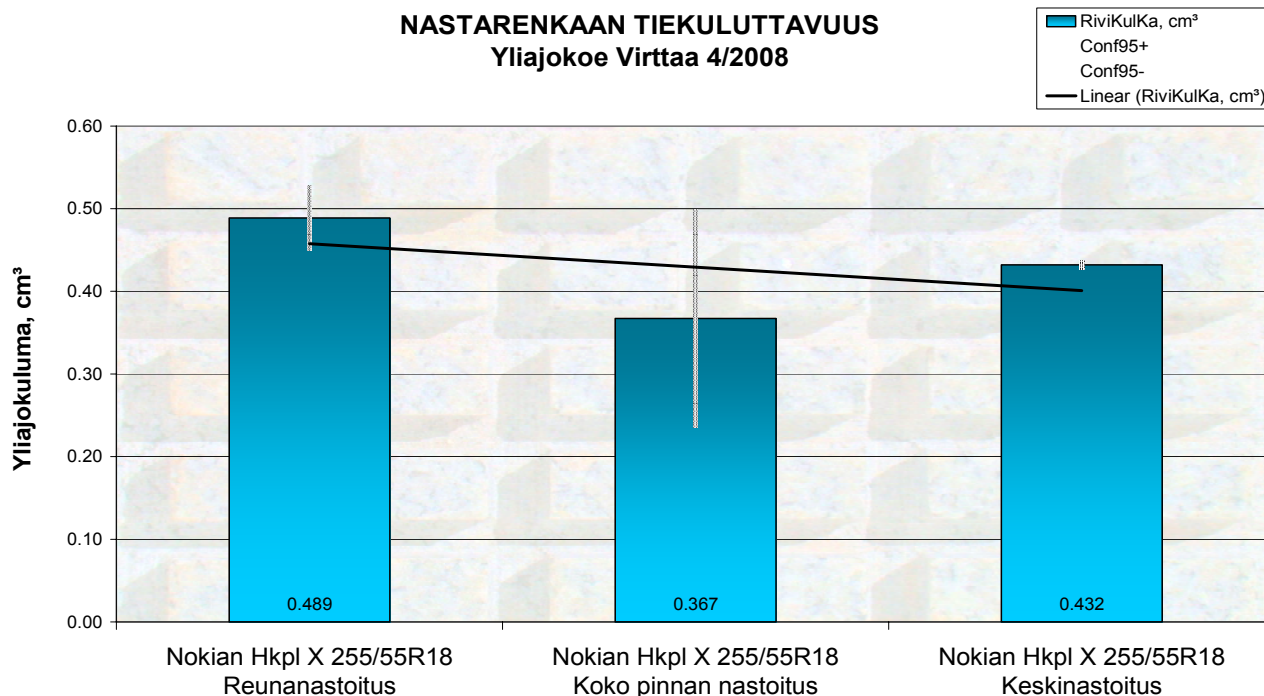
Kuten kaavioista 5 ja 6 ilmenee, koerenkaiden kuluttavuudessa oli eroja, joita on vaikea selittää. Nastamäärää, ulkonemia ja pistovoimaa eri kulutuspinnan kohdissa voidaan tarkastella muuttujina. Mikään muuttujista ei selvästi poikke muista, joten syy joihinkin kulumaeroihin jää epäselväksi.

6.2.7.2. Kulumasummavertailu

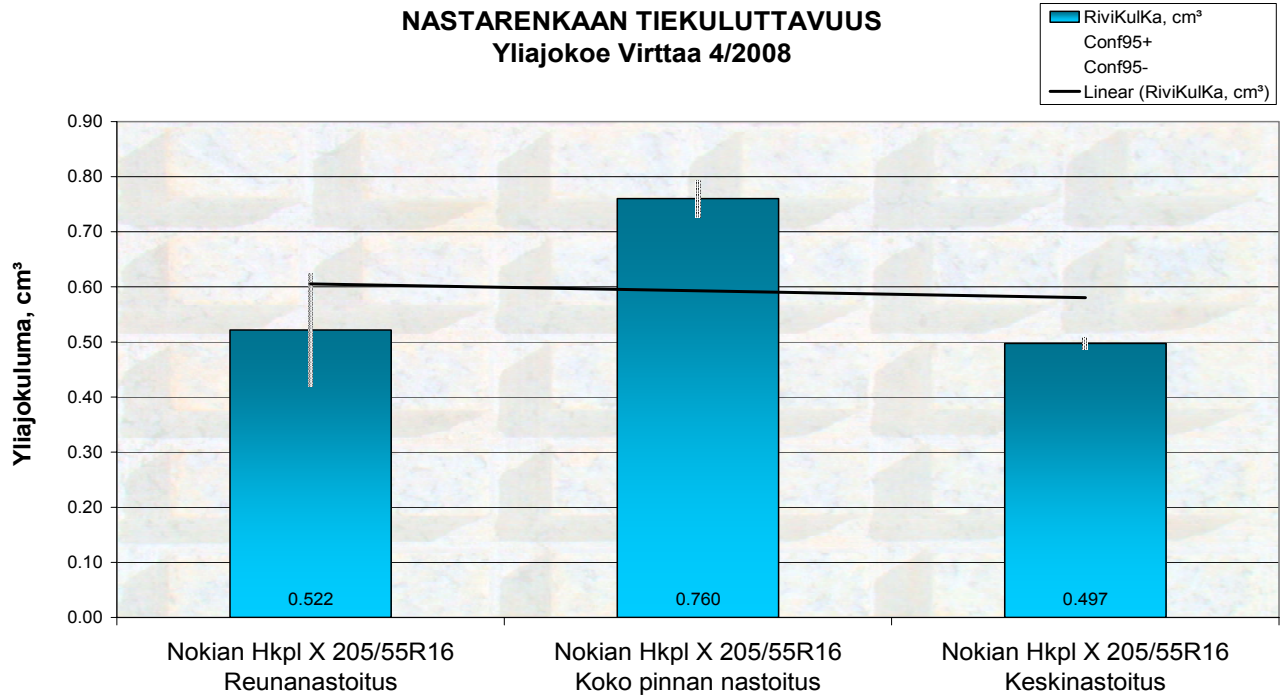
Kummassakin rengaskoossa keskinastoitus kulutti hieman vähemmän kuin reunanastoitus. Tämä ero on jopa merkitsevä isommassa rengaskoossa, jossa nastojen sijoittelu oli paremmin suunnitelman mukainen. Pienemmässä rengaskoossa nastapaikkoja ei saatu sijoitettua aivan yhtä selkeästi keskelle kulutuspintaa pitäen silti nastamäärän samana kaikissa vaihtoehdoissa. Tässä koossa lisäksi koko kulutuspinnan nastoitus kulutti muita enemmän, mihin ei kokeessa löydetty selittäjää.



Kaavio 4. Koekappaleiden kulumajakaumat 18” koossa, ylhäältä: Reunanastoitus, keskinastoitus ja koko pinnan nastoitus



Kaavio 5. 18” koerenkaiden yliajokulumakeskiarvot



Kaavio 6. 16" koerenkaiden yliajokulumakeskiarvot

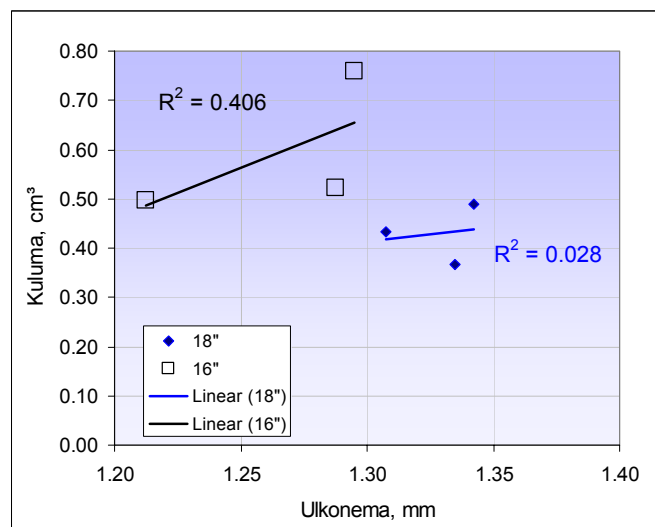
6.2.7.3. Tekijöiden vertailu

Nastarenkaan tien kuluttamiseen mainitaan ensisijaisesti vaikuttavan neljä suhteellisen helposti mitattavaa nastarengastekijää:

Nastan ulkonema
Nastan pistovoima
Nastan massa (paino)
Nastamäärä

Aiemmissa tutkimuksissa on usein tarkasteltu näiden neljän tekijän vaikutusta kuluttavuuteen vaihtelevin tuloksin. Yleensä nastan ulkonemalla ja painolla on ollut suhteellisen selkeä korrelaatio kulumisen kanssa. Samaa ei voi sanoa pistovoimasta, joka on sikäläkin hankala suure, että se riippuu selvästi ulkonemasta. Tässä tarkastelussa pistovoimaa ei voitu tarkastella muuttujana, koska pistovoimia ei mitattu kaikista renkaista. Ulkoneman lisäksi tuloksista on tarkasteltu muuttujana nastamääriä, mutta kummassakaan ei ollut selkeitä eroja.

Ulkoneman suhteen kuluman korrelaatiot olivat olemattomat pienistä ulkonemaeroista johtuen (kaavio 7).

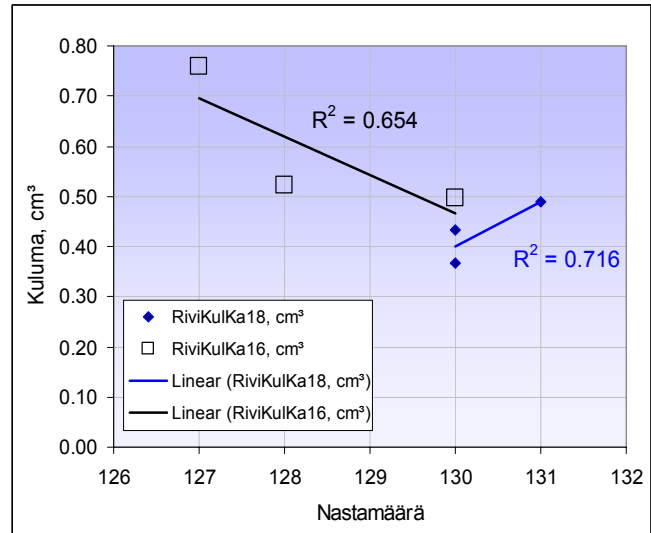


Kaavio 7. Kuluman riippuvuus ulkonemasta

Nastamäärien suhteen korrelaatiot ovat yhtäläillä alhaiset (kaavio 8).

Riippuvuuksien tarkastelua heikentää se, että nämä olivat muuttujia, joita ei suunniteltu muuttujiksi, vaan vakioiksi ja tässä onnistuttiin tavallistakin paremmin.

Pistovoiman suhteen tarkastelua ei voitu tehdä ja koska kulutuspinnan eri kohdissa olleiden nastojen pistovoimissa ei ollut suuria eroja 18” renkaassa (taulukko 2) ja vain 16” renkaassa keskimmaisten nastojen pistovoima oli reunanastoja suurempi, mutta ne eivät silti kulutaneet reunanastoja enemmän, voidaan pistovoiman vaikutus kulumiseen mitä ilmeisimmin arvioida mitättömäksi.



Kaavio 8. Kuluman riippuvuus nastamäärästä

6.2.8. Johtopäätökset

Yliajokokeen tuloksista voidaan päätellä, että kuluttavuudessa ei ole suurta eroa reuna-nastoituksen ja keskinastoituksen välillä. Tämän kokeen perusteella voisi jopa sanoa, että jos eroa on, se on niin päin, että reunanastoitus kuluttaa enemmän. Koe tehtiin yliajomenetelmällä tasaista maantieajoa jäljitellen, niinpä kiihdytyksessä tai jarrutuksessa saattaa syntyä eroja keski- ja reunanastojen välille siten, että kiihdytettäessä keskinastat kuluttavat enemmän ja jarrutettaessa reunanastat. Ne tasaavat käytännön liikenteessä toisensa. Nastojen pistovoimasta ei mitä ilmeisimmin voi päätellä mitään keskinastoituksen kuluttavuudesta. Mitä matalampi on renkaan profiili, sitä vähemmän eroa kulutuspinnan eri kohdilla on.

Edellä mainitun perusteella voidaan sanoa, että keskikolmanneksen nastakiellolla ei ole perusteita kulumisen kannalta ja se joutanee poistaa.

Kokonaan toinen asia on, kannattaako renkaan valmistajan silti sijoittaa nastoja renkaan keskelle. Ennen yleinen kokemus oli, että nastat kuluvat ja irtoavat sitä nopeammin mitä lähempänä kulutuspinnan keskiosaa ne sijaitsivat. Tämäkään ei enää ole välttämättä totta, sillä esimerkiksi matalaprofiilisia renkaita käännettäessä auton ollessa paikallaan, reunimmaisista nastat joutuvat sortamaan enemmän kuin keskemmällä sijaitsevat. Autojen painon ja tehon nousu sekä ohjaustehostimien yleistymisen lisäävät näin nastan pysyvyyso ongelmia.



Kuva 4. Paikallaan käännetyn nastarenkaan sortojälkiä

6.3. Nastamäärä

Nastamäärä / rengas on nykyisillä määräyksillä rajoitettu seuraavasti (408/2003; Liikenne- ja viestintäministeriön asetus ajoneuvon renkaiden nastoista 20.5.2003):

2 §

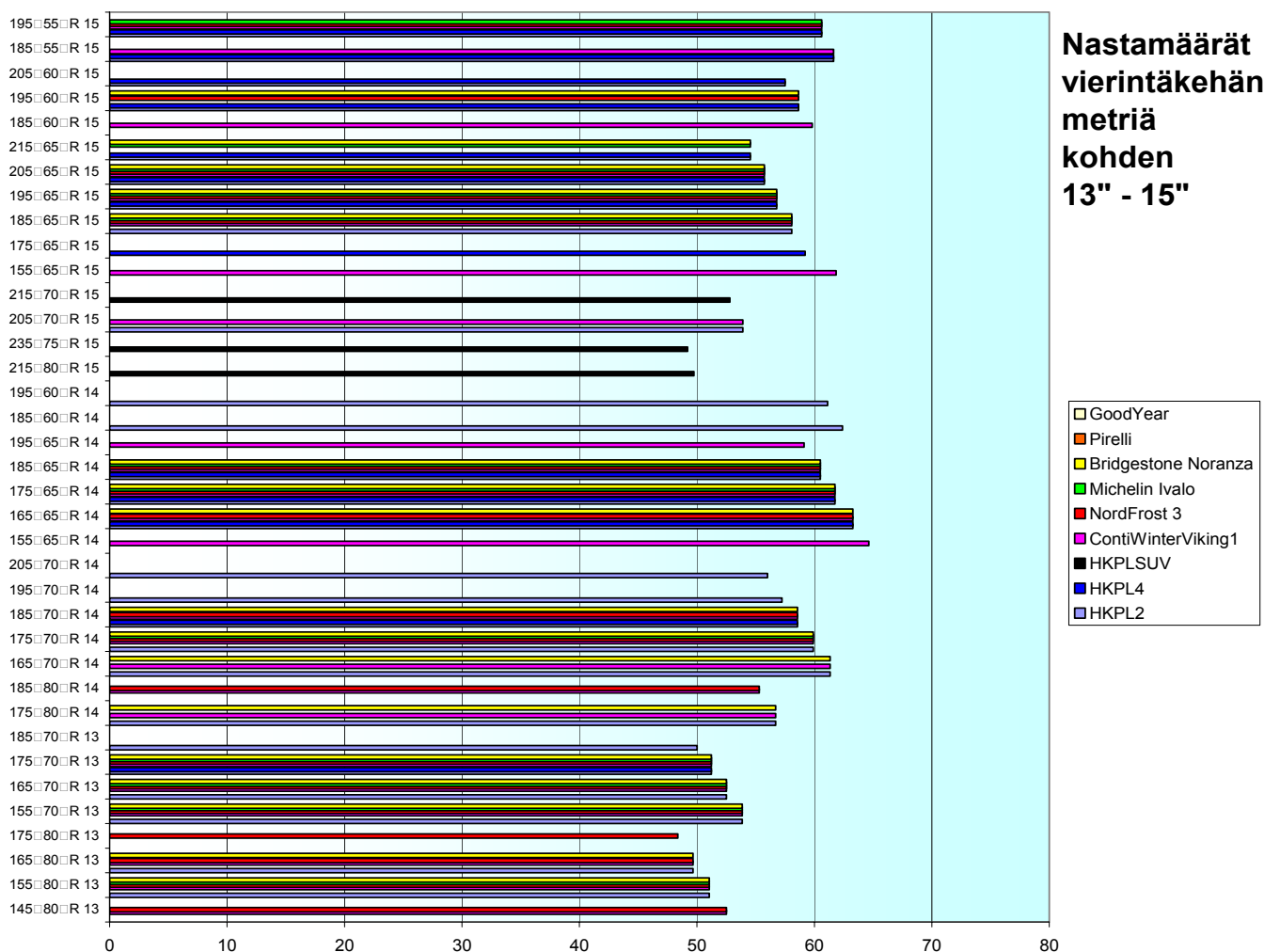
Nastojen lukumäärä ja asennus

1. Nastarenkaassa, jonka vanteen halkaisija on enintään 13", saa olla enintään 90 nastaa, ja renkaassa, jonka vanteen halkaisija on enintään 15", enintään 110 nastaa. Suuremmalle vanteelle asennettavassa henkilöautonrenkaassa saa olla enintään 130 nastaa ja muussa renkaassa enintään 150 nastaa.

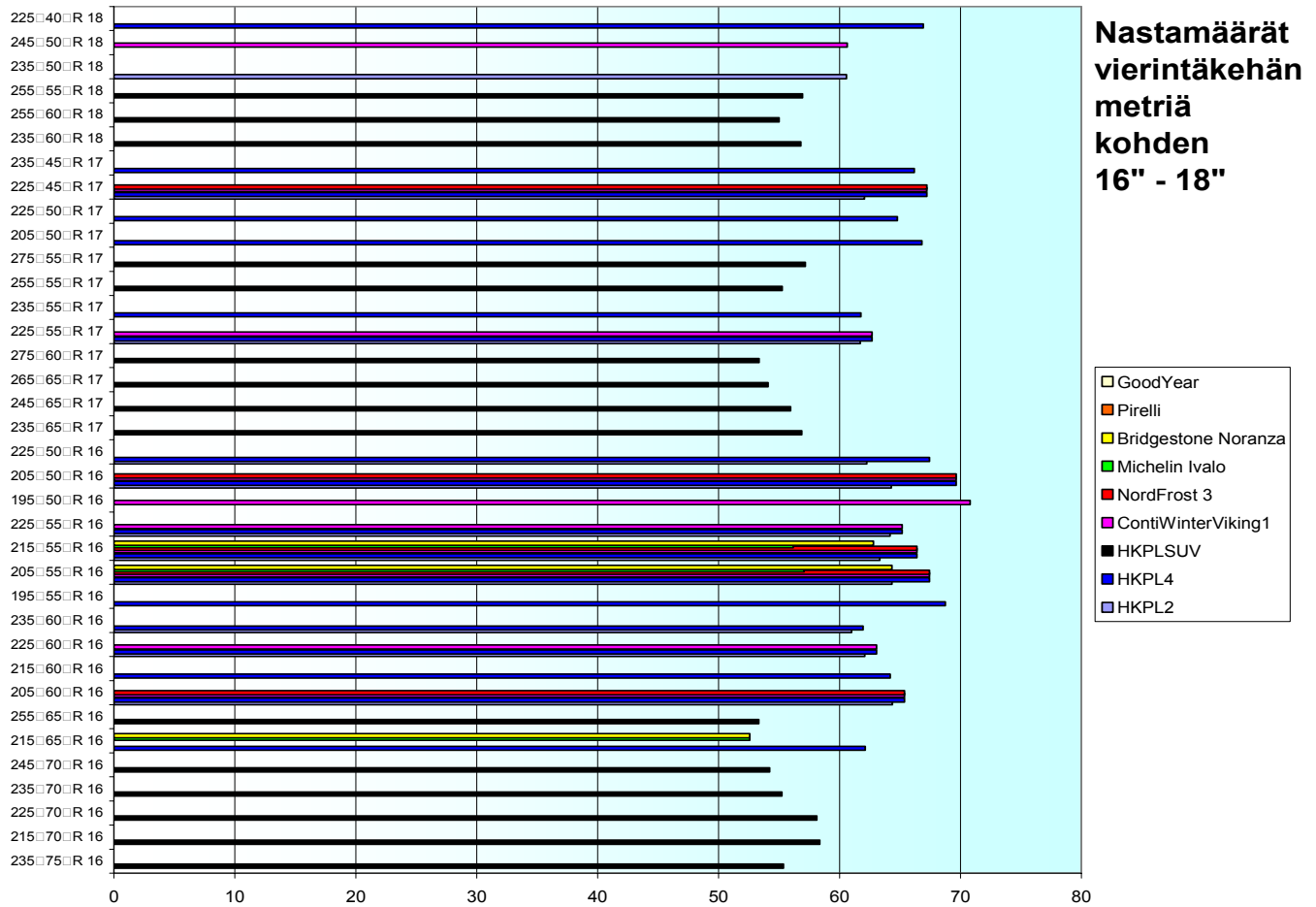
Markkinoilla olevissa renkaissa oli alkuvuonna 2005 tehdyn tarkastelun (VTT/Unhola; valmistajien ja maa-hantuojien sähköpostitse ilmoittamat tiedot) mukaan nastoja seuraavasti (nastojen lukumäärä vierintäkehän metriä kohti, kaaviot 9 ja 10): kaikkien tarkasteltujen renkaiden kaikkien kokojen keskiarvo oli 58,8. Eri vannekokojen välillä ei ollut suurtakaan eroa nastamäärissä vierintäkehämetrille (taulukko 3):

Taulukko 3. Nastamääriä vannekoon mukaan

Vannekoko, ”	13	14	15	≥ 16	Kaikki
Keskiarvo, nastaa/ vier.kehäm	52	60	57	62	58,8



Kaavio 9. Nastarenkaiden eri 13"-15" kokojen nastamäärät vierintäkehän metriä kohden



Kaavio 10. Nastarenkaiden eri 16"-18" kokojen nastamäärät vierintäkehän metriä kohden

6.3.1. Ongelma

Nastarengaskokojen määrän lisääntyä ja laajennuttua myös kaikkein matalaprofilisimpiin kokoihin (ks. kuva 5), syntyi vannekokoon sidotusta nastamäärästä vääristymiä. Vaihteluväli nastojen määrässä vierintäkehämetriä kohti oli tämän tarkastelun renkaista suurimmillaan alhaisimman Gislaved NordFrost 3 koon 175/80R13 48:n nastan ja korkeimman Conti WinterViking 1:n koon 195/50R16 71:n nastan välillä eli 23 nastaa/vierintäkehämetri. Suurimman määrän omaavassa renkaassa on siis lähes puolitoistakertainen määrä nastoja vierintäkehän metriä kohden. Tätä ongelmaa ryhdyttiin ratkaisemaan neuvottelemalla asiantuntijoiden kesken.

6.3.2. Ehdotusvaihtoehdot

Eden-työryhmää varten valmisteltiin neljä eri vaihtoehtoa nastamäärä uudistukseksi (ks. taulukko 4). Näistä kaksi ensimmäistä perustuu aiemman vannekokoon sidotun nastamäärä taulukon laajennukseen, jonka pitäisi pienentää ongelmaa. Kaksi jälkimmäistä perustui vierintäkehän pituuteen. Monipuolisen keskustelun jälkeen työryhmässä päädyttiin vaihtoehtoon D. Lopuksi esitellään vaihtoehdot ja tarkastellaan niiden vaikutusta eniten myytyjen nastarengaskokojen nastamääriin.

Taulukko 4. Nastamäärä maksimivaihtoehdot

Ehdotus	Kuvaus	Huom
A	Nastamäärä maksimien taulukkolajennus	Lisäsarake 16" renkasiin
B	Nastamäärä maksimien taulukkolajennus	Lisäsarake 16" ja 18" renkasiin
C	N nastaa vierintäkehän metriä kohti	Kehään sidottu nastamäärä
D	Kosketusalalla on yhtä aikaa enimmillään N nastaa	Kosketusalan pituuteen sidottu nastamäärä

6.3.2.1. Ehdotusvaihtoehto A

Taulukko 5. Nastamäärämaksimit vaihtoehdossa A

Vanteen halkaisija (")	<input type="checkbox"/> 13	14 - 15	<input type="checkbox"/> 16	
Renkaan halkaisija (mm)			< 700	<input type="checkbox"/> 700
Maksimimäärä nastoja harrenkaassa	90	110	110	130

6.3.2.2. Ehdotusvaihtoehto B

Taulukko 6. Nastamäärämaksimit vaihtoehdossa B

Vanteen halkaisija (")	<input type="checkbox"/> 13	14 - 15	16 - 17		<input type="checkbox"/> 18
Renkaan halkaisija (mm)			< 700	<input type="checkbox"/> 700	
Maksimimäärä nastoja harrenkaassa	90	110	110	130	130

Taulukko 7. Nastamäärävaihtoehtojen A ja B vaikutus Suomessa v.2005 eniten myytyjen kokojen nastamääriin

Sija	Leveys, mm	Profiili	Rak.	Vanne	Halk., mm	Vierintäkehä, mm	Uusi max nastamäärä / rengas, kpl	Nykyinen max nastamäärä / rengas, kpl	Nastamäärämuutos, kpl	
1	195	65	R	15	635	1937	110	110	0	
2	185	65	R	15	621	1894	110	110	0	
3	205	55	R	16	632	1928	110	130	-20	
4	175	65	R	14	584	1781	110	110	0	
5	185	65	R	14	596	1818	110	110	0	
6	175	70	R	13	576	1757	90	90	0	
7	155	80	R	13	578	1763	90	90	0	
8	185	70	R	14	616	1879	110	110	0	
9	175	70	R	14	602	1836	110	110	0	
10	215	65	R	16	686	2092	110	130	-20	
11	205	65	R	15	647	1973	110	110	0	
12	165	70	R	13	562	1714	90	90	0	
13	205	60	R	16	652	1989	110	130	-20	
14	215	55	R	16	642	1958	110	130	-20	
15	195	60	R	15	615	1876	110	110	0	
16	205	70	R	15	669	2040	110	110	0	
17	155	70	R	13	548	1671	90	90	0	
18	195	55	R	15	595	1815	110	110	0	
19	165	80	R	13	594	1812	90	90	0	
20	145	80	R	13	562	1714	90	90	0	
21	175	80	R	14	636	1940	110	110	0	
22	165	70	R	14	588	1793	110	110	0	
23	225	45	R	17	634	1934	110	130	-20	
24	225	55	R	16	654	1995	110	130	-20	
25	215	65	R	15	661	2016	110	110	0	
26	185	60	R	14	578	1763	110	110	0	
27	165	65	R	14	570	1739	110	110	0	
28	225	60	R	16	676	2062	110	130	-20	
29	225	55	R	17	680	2074	110	130	-20	
30	195	70	R	14	630	1922	110	110	0	
Average							106.00	111.33	-5.333	-5 %

Taulukosta 7 voidaan havaita, että muutos koskee vain muutamaa kokoa, joiden luokka putoaa yhdellä ja nastamäärä näin 20 nastalla. Yhteisvaikutus on hyvin pieni, noin 5 %. Vaihtoehtojen A ja B välillä ei ollut eniten myytyjen kokojen listalla mitään eroa. Tarkoitus olikin sarakkeen lisäämisellä saattaa muutamat ns. SUV rengaskoot tasavertaiseen asemaan. Niiden myynti on kuitenkin toistaiseksi niin pientä ja kokovalikoima laaja, että eniten myytyjen listalle niitä ei ole ilmestynyt.

6.3.2.3. Ehdotusvaihtoehto C

Maksiminastamäärä henkilöauton renkaassa: **N nastaa vierintäkehän metriä kohti.**

Yksinkertainen sääntö, joka voidaan esittää yksinkertaisella taulukolla, katso taulukko 8. Käytännössä rengaskokoluetteloihin voidaan lisätä sarake, jossa on laskettu kunkin koon maksiminastamäärä. Renkaan suunnittelijoille ei tuota vaikeuksia ottaa se käyttöön tai laskea nastamäärä vierintäkehästä.

Taulukko 8. Nastamäärävaihtoehdon C (N = 50) vaikutus Suomessa v.2005 eniten myytyjen kokojen nastamääriin

Sija	Leveys, mm	Profiili	Rak.	Vanne	Halk.; mm	Vierintä- kehä, mm	Uusi max nastamää- rä / rengas, kpl	Nykyinen max nasta- määrä / ren- gas, kpl	Nasta- määrä- muutos, kpl	
1	195	65	R	15	635	1937	97	110	-13	
2	185	65	R	15	621	1894	95	110	-15	
3	205	55	R	16	632	1928	96	130	-34	
4	175	65	R	14	584	1781	89	110	-21	
5	185	65	R	14	596	1818	91	110	-19	
6	175	70	R	13	576	1757	88	90	-2	
7	155	80	R	13	578	1763	88	90	-2	
8	185	70	R	14	616	1879	94	110	-16	
9	175	70	R	14	602	1836	92	110	-18	
10	215	65	R	16	686	2092	105	130	-25	
11	205	65	R	15	647	1973	99	110	-11	
12	165	70	R	13	562	1714	86	90	-4	
13	205	60	R	16	652	1989	99	130	-31	
14	215	55	R	16	642	1958	98	130	-32	
15	195	60	R	15	615	1876	94	110	-16	
16	205	70	R	15	669	2040	102	110	-8	
17	155	70	R	13	548	1671	84	90	-6	
18	195	55	R	15	595	1815	91	110	-19	
19	165	80	R	13	594	1812	91	90	1	
20	145	80	R	13	562	1714	86	90	-4	
21	175	80	R	14	636	1940	97	110	-13	
22	165	70	R	14	588	1793	90	110	-20	
23	225	45	R	17	634	1934	97	130	-33	
24	225	55	R	16	654	1995	100	130	-30	
25	215	65	R	15	661	2016	101	110	-9	
26	185	60	R	14	578	1763	88	110	-22	
27	165	65	R	14	570	1739	87	110	-23	
28	225	60	R	16	676	2062	103	130	-27	
29	225	55	R	17	680	2074	104	130	-26	
30	195	70	R	14	630	1922	96	110	-14	
Average							94.14	111.33	-17.195	-15 %

Taulukosta 8 voidaan havaita, että jokaisen rengaskoon maksiminastamäärään tulee tässä vaihtoehdossa jonkin asteinen muutos (määräalentuma +1 ... -34 kpl, kun N=50). Kokonaisvaikutus on keskimäärin 17 nastan alenema rengasta kohti, eli 15 % keskimäärin 30 eniten myydyin listaan. Eniten vähennystä tulee matalimpien profiilien kokoihin.

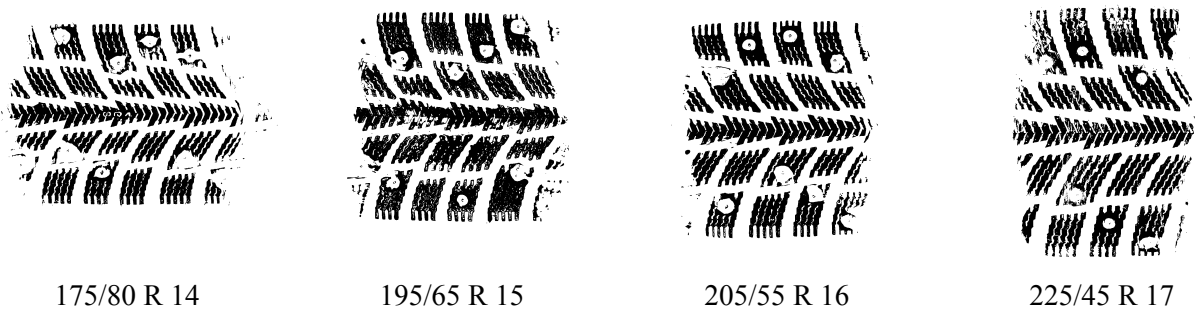
6.3.2.4. Ehdotusvaihtoehto D

Missä tahansa rengaskoossa **kosketuspinnassa on aina yhtä aikaa enimmillään N nastaa.**

Tämän vaihtoehdon mukaan kaikki renkaat olisivat nastamäärän suhteen samalla viivalla, vaikka renkaiden kosketusala näyttäisi profiilien alentumisen myötä lyhentyneen (katso taulukko 9).

Tämä vaihtoehto sai Eden-asiantuntijatyöryhmässä lopulta eniten kannatusta, vaikka sen määrittämiseksi tarkoin katsottiin tarvittavan lisää selvitystä.

Taulukko 9. Saman halkaisijan rengaskokojen kosketusalojen vertailu.



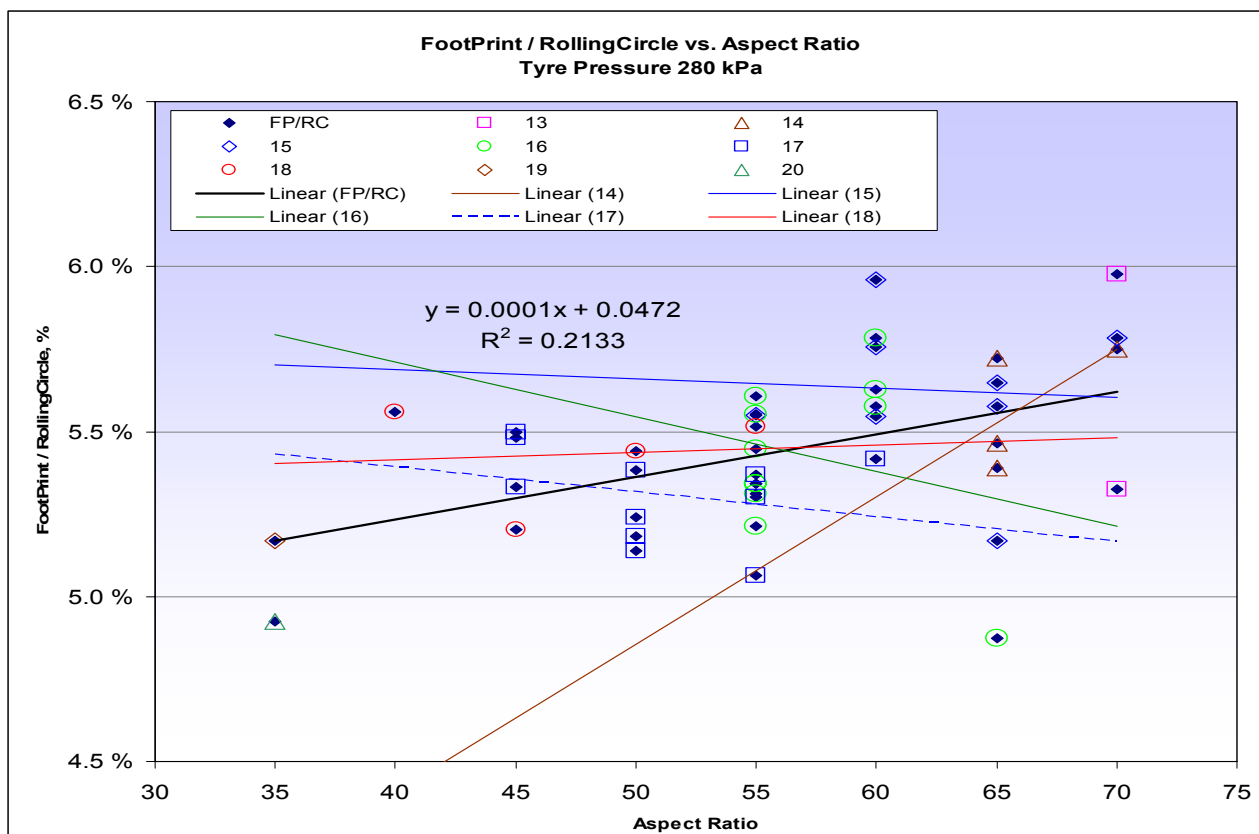
Jotta nastamäärä tässä ehdotusvaihtoehdossa voidaan määrittää, tulee olla tieto jokaisen rengaskoon kosketusalan (footprint) pituudesta nastarivien kohdalta, tietyllä rengaspaineella ja kuormalla mitattuna, koska kosketusala riippuu näistä molemmista. Mitä korkeampi on rengaspaine, sitä lyhyempi kosketusala ja vastaavasti mitä korkeampi kuorma, sitä pidempi kosketusala.

Tällaista tietoa oli onneksi saatavilla Nokian Renkaat Oyj:ssä, missä jokaisen renkaan rumpuajon yhteydessä renkaasta tehdään kosketuspinnan pintapainemääritys. Näistä kuvista voidaan mitata kosketusalan pituus. Tällainen tarkastelu tehtiin Nokian Renkaiden toimesta noin 40 nykyaikaisesta nastarenkaasta. Niiden kosketusalan pituuden suhdetta vierintäkehään (FP/RC, Foot Print / Rolling Circumference) on seuraavassa tarkasteltu rengasprofiilin funktiona eri vannekokoihin luokitellen.

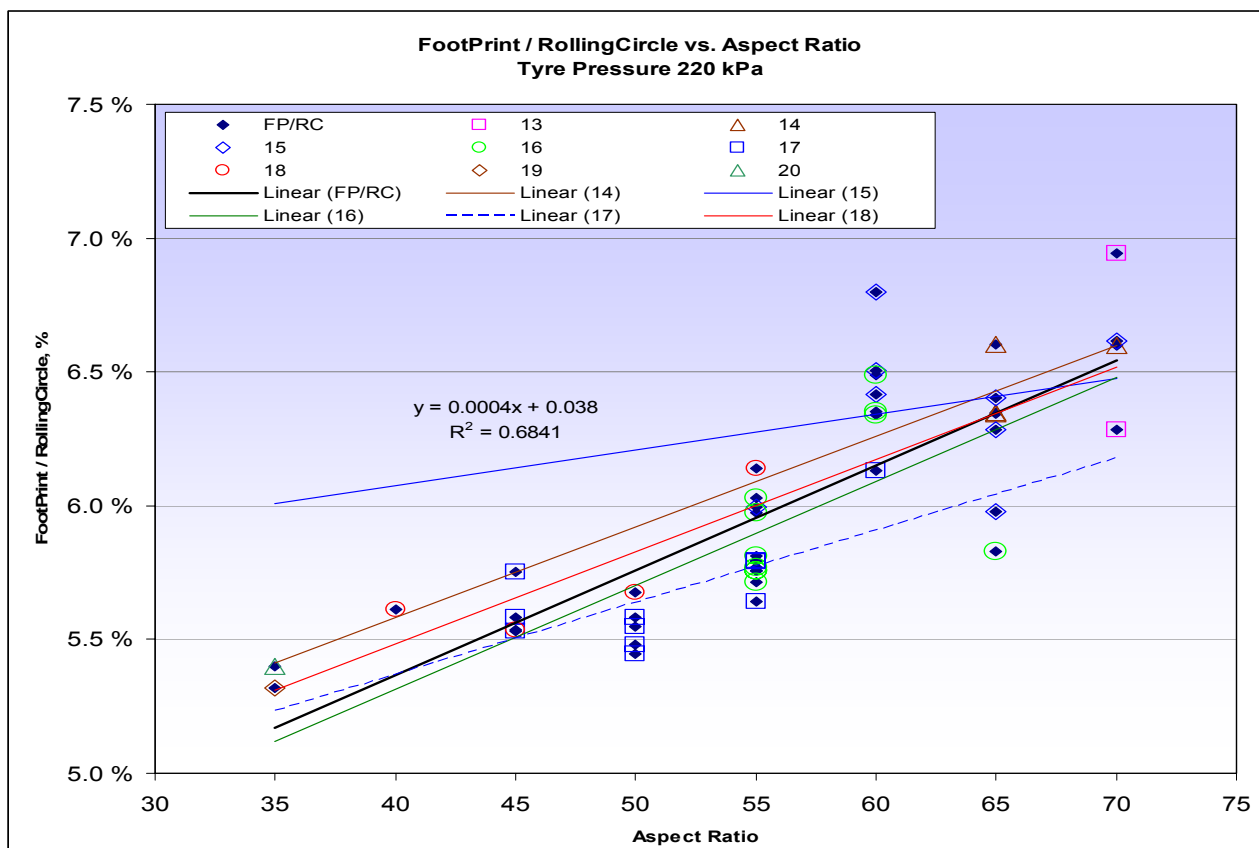
Ensimmäinen tarkastelu (kaavio 11) tehtiin rummulla käytetyllä kuormalla (80 % kantavuudesta) ja rengaspaineella (280 kPa), joka on hieman tiekäyttöä korkeampi, koska rummun kaarevuus rasittaa rengasta. Tässä tarkastelussa ei suhteella FP/RC näy juuri riippuvuutta koko aineistossa ja eri vannekokojen välillä korrelaatiot menevät ristiin. Keskimäärin kosketusala oli 5,44 % vierintäkehästä. Tämän perusteella kosketusalasta riippuvaa nastamäärää ei ole mielekäästä lähteä määrittämään.

Lisätarkasteluna tehtiin sama määrittäminen normaaliliikenteessä käytettävällä rengaspaineella 220 kPa (kaavio 12). Korrelaatiot muuttuivat oleellisesti selkeämmiksi, mutta edelleen hajonta on suuri ja aineisto sisältää vaikeasti selitettäviä eroja eri profiilien välillä, kuten esimerkiksi sen, että 60-sarjan renkaiden FP/RC suhde on korkeammalla tasolla kuin 65-sarjan. Kosketusala oli tässä tarkastelussa keskimäärin 6,0 % vierintäkehästä. Kokeen perusteella kosketusalasta riippuvalle nastamäärälle voitaisiin määrittää kaava, mutta se ei edelleenkään johtaisi kaikkien kokojen kohdalla samaan, esimerkiksi 7 nastan yhtäaikaan kosketukseen.

Suhteen FP/RC riippuvuus ei vastoin aiempaa käsitystä vielä tämänkään tarkastelun perusteella arvioituna näytä olevan kovin selkeä eikä jyrkkä. Kun vaihteluväli koko aineistolla oli kuitenkin vain 5,32 ... 6,94 %, näyttää siis perustellulta jättää kosketusalakorjaus kokonaan ja palata yksinkertaisimpaan vaihtoehtoon C. Lisäperusteluna voidaan esittää se, että rengaspaineiden jatkuva kasvu tasoittaa tilannetta myös kosketusalan pituuden suhteen.



Kaavio 11. Nastarenkaan kosketusalan pituuden suhde vierintäkehään (FP/RC) prosentteina eri rengasprofiileilla rengaspaineella 280 kPa. Aspect ratio = profiilisuhde.



Kaavio 12. Nastarenkaan kosketusalan pituuden suhde vierintäkehään (FP/RC) prosentteina eri rengasprofiileilla rengaspaineella 220 kPa. Aspect ratio = profiilisuhde.

6.3.3. Ehdotus

Rengaskokojen nastamäärien tasoittamiseksi on varsin yksinkertaista asettaa vain yksi raja, esim. 50 nastaa vierintäkehän metriä kohti. Tämä raja voitaisiin asettaa voimaan tulevaksi asteittain, esimerkiksi ensin 55, sitten siirtymääjan jälkeen 50 nastaa / vierintäkehämetri.

Seuraukset:

Edellä mainittu rajoitus ei nykyään valmiiden nastareikien ja tehdasnastoitusten aikana olisi mitenkään hankala toteuttaa. Muutos (50 nastaa / vkm) nykyiseen tilanteeseen olisi joidenkin harvojen rengaskokojen pienestä lisäyksestä enimmillään noin 35 nastan alentumaan rengasta kohti. Kokonaisnastamäärän alentumaan vaikuttavat eri mallien ja kokojen käyttösuudet, mutta alenema on kolmenkymmenen eniten myydyin koon listasta painottamatta laskettuna keskimäärin n. 17 nastaa (eli n. 15 %). Tämä tarkoittaa suoraan nastaiskujen määrän ja lähes suoraan tien kulumisen vähentymistä vastaavalla määrällä.

Nastamäärän alentamisen aiheuttama mahdollinen pidon alenema jää pieneksi ja korjaantuu nopeasti, todennäköisesti jo siirtymäaikana, normaalin tuotekehityksen avulla. Pitokilpailu on rengasalalla kovaa ja jatkuvaa. Joka tapauksessa nastamäärän alentumisen aiheuttama pidon alenema on todennäköisesti selvästi pienempi kuin joidenkin nastarengasmerkkien välinen jääpidon ero sekä uudella että vanhalla nastamäärällä [4].



Kuva 5. Henkilöauton rengaskokojen ääripäitä rinnakkain kuvassa (vasemmalla nastarengas 295/30R22, oikealla kesärengas 155/80R13, takavuosien yleisin koko)

6.4. Nastat

Nastojen koko ja paino nähdään tarpeellisenä pitää ennallaan, muoto saa muuttua. Ulkonema- ja pistovoimarajoitukset olisivat samat kuin aiemminkin.

6.4.1. Nastan ulkonema

Nastan ulkonema lienee nykyisin pääsääntöisesti kohtuullisen hyvin optimitasollaan. Tuotekehitys on johtanut siihen, että nasta ja rengas kehitetään yhdessä toimivaksi kokonaisuudeksi, jolloin ulkoneman kehitys on entistä paremmin hallinnassa. Lisäksi nastat asennetaan nykyisin yleisesti rengasvalmistuksen yhteydessä roboteilla, jolloin nastoitus on tarkempaa ja nastat ehtivät asettua riittävän kauan renkaaseen. Ennen saatettiin asiakkaan odottaessa nastoittaa rengasliikkeen takahuoneessa renkaat, jotka saman tien asennettiin auton alle. Ajon alussa tapahtuvan ulkoneman kasvun takia nastojen pysyvyys renkaassa oli tällöin selvästi huonompi. Ruotsissa nastarengasmääräyksiin turvallisuussyistä liitettyä minimirajaa 0,9 mm ei Suomessa kukaan pitänyt tarpeellisenä, käytettyjen renkaiden ulkonemat ovat hyvin harvoin selvästi alle tämän rajan.

6.4.2. Nastan pistovoima

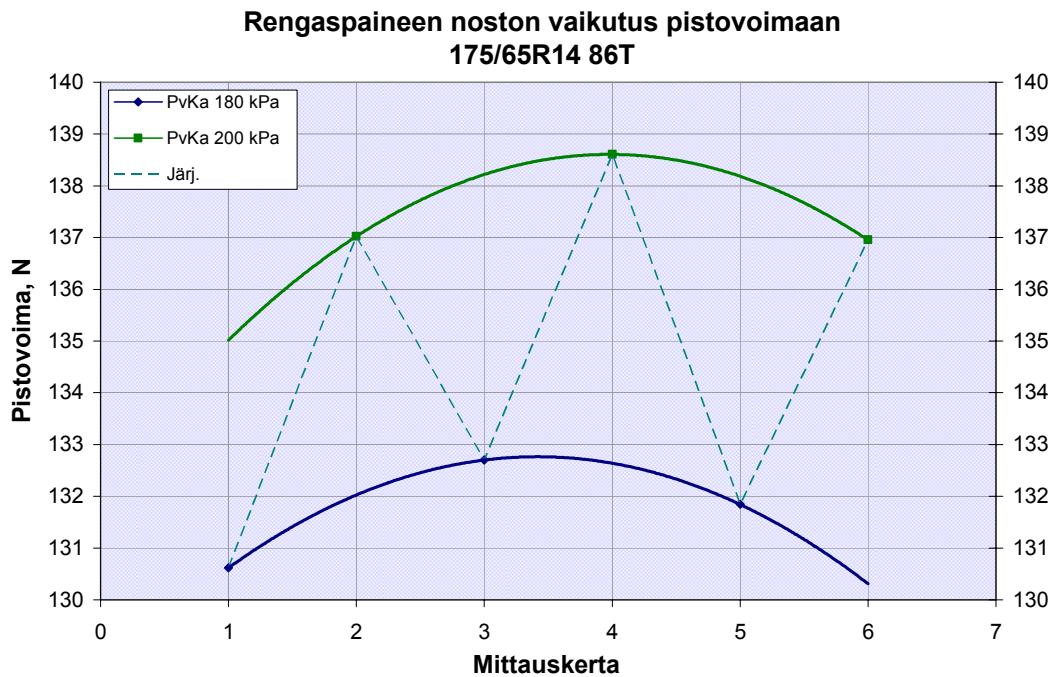
Pistovoimarajoituksia on ollut voimassa nastamääräysten alusta asti, 1970-luvulta. Aluksi staattinen pistovoima mitattiin kuormittamattomassa renkaassa, vuodesta 1978 kuormitetussa. Pistovoima riippuu monesta tekijästä, mm. ulkonemasta, siksi se on aina ollut sidottu johonkin ohjeulkonemaan, yleensä 1,2 mm:iin. Toiveita on ollut mitata dynaaminen pistovoima, mutta käyttökelpoista menetelmää ei ole pystytty kehittämään.

Nykyiset pistovoimarajoitukset ovat olleet voimassa jo parikymmentä vuotta. Niissä on viime aikoina tapahtunut noin 4 % verran kiristymistä johtuen siitä, että nastarengasmääräyksissä vuodelta 2000 mittauspainetta päätettiin nostaa vuoden 2005 alusta alkaen (20.5.2003/408, 5 § Henkilöautonrenkaan nastan pistovoiman mittausta). Vastaisuudessa on renkaiden kantavuuden nousun takia myös mittauskuormitusta nostettava, mutta sillä on selvästi vähemmän vaikutusta pistovoimaan.

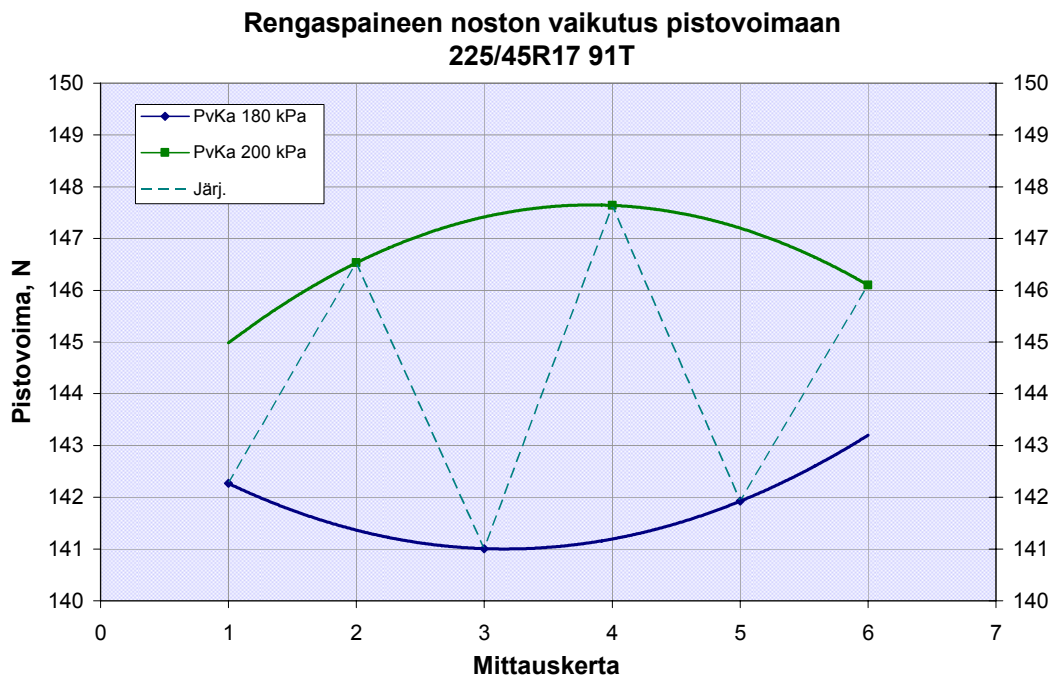
Keskikolmanneskiellon mahdollisesta purkamisesta ei siitäkään aiheudu suurta muutosta pistovoimaan (ks. Taulukko 2.).

6.4.2.1. Rengaspaineen vaikutus pistovoimaan.

Tätä vaikutusta tutkittiin nykyaikaisella Nokian Hakkapeliitta 5 renkaalla kahdessa koossa (175/65R14 86 T ja 225/45R17 91 T), nastalla Laajarunko 8-11. Kuormituksena mittauksessa käytettiin renkaiden korotetun kuormitusindeksin mukaisia kuormia 371 kg ja 469 kg (70 % kantavuudesta). Rengaspaineen nosto 180kPa:sta 200 kPa:iin (11 %) aiheuttaa n. 6 N (4,4 %) pistovoiman kasvun. Eniten kasvua on renkaan kulu- tuspinnan keskiosaa lähinnä olevien nastojen pistovoimissa (n. 8 N, reunoilla n. 4 N). Renkaan paineen nou- su lisää kosketuspinnan keskimääräistä pintapainetta (pienentää pinta-alaa), aiheuttaen myös pistovoiman nousun, koska mitattava nasta sijaitsee ajosuunnassa kosketusalueen keskellä.



Kaavio 13. Rengaspaineen vaikutus pistovoimaan rengaskoossa 175/65R14

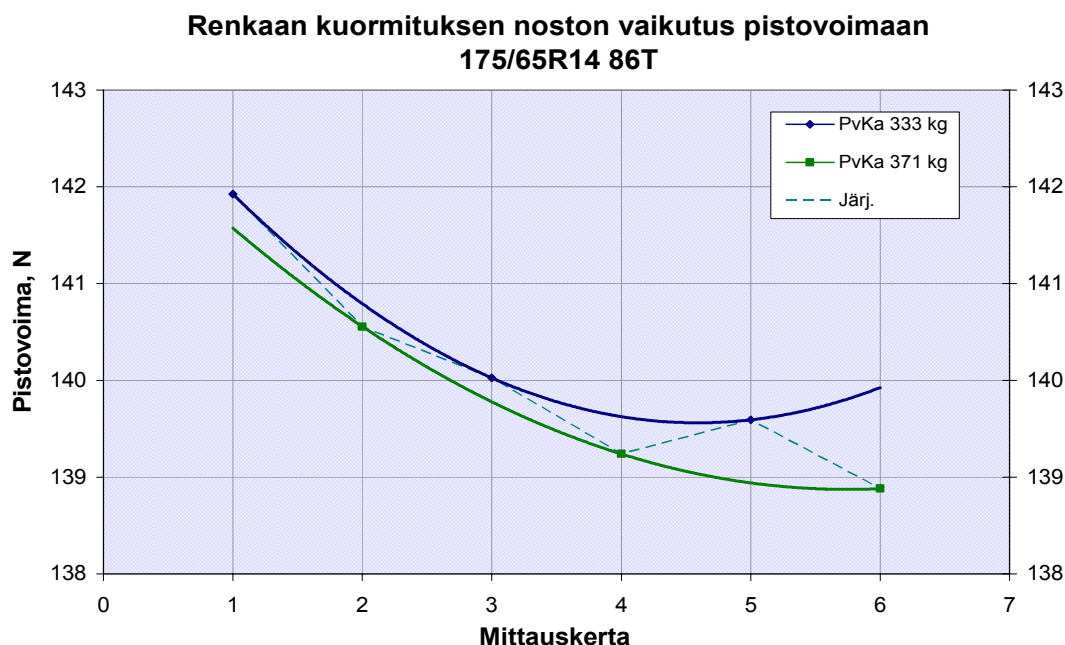


Kaavio 14. Rengaspaineen vaikutus pistovoimaan rengaskoossa 225/45R17

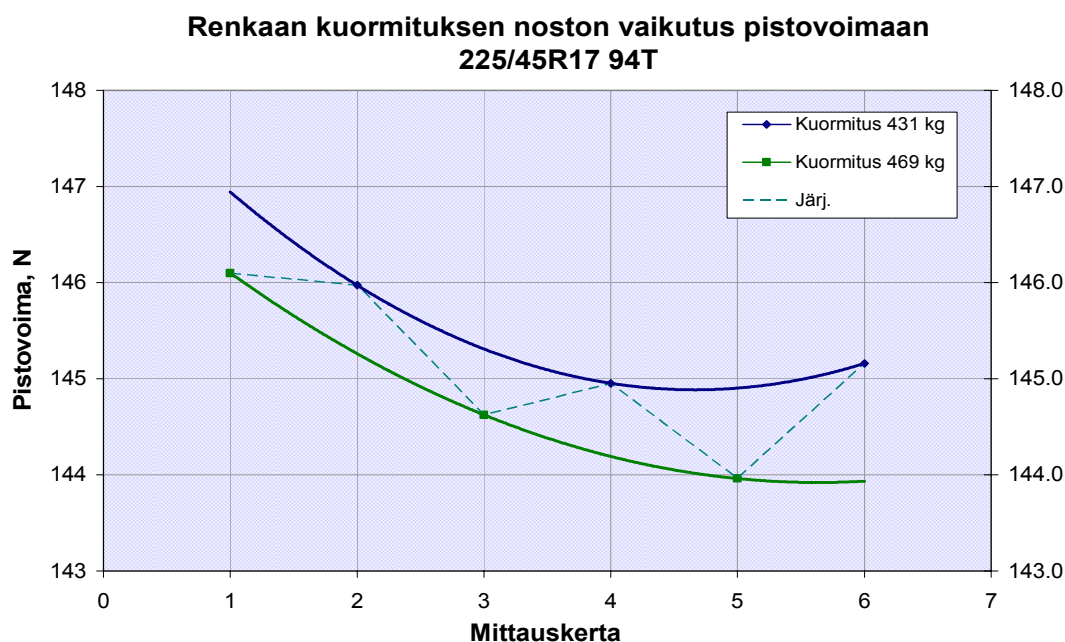
6.4.2.2. Kuormituksen vaikutus pistovoimaan.

Samassa yhteydessä tutkittiin myös kuormituksen kasvun vaikutusta pistovoimaan. Edellä mainituilla renkailla tässä mittauksessa käytettiin 200 kPa:n rengaspainetta ja mittauskuormaa vaihdeltiin alemman (standard) kuormitusindeksin mukaisen ja XL kuorman välillä. Kuorman korottaminen alensi pistovoimaa, 1 l %:n lisäys aiheutti 14” renkaassa pistovoimaan keskimäärin $\frac{1}{2}$ N aleneman (kulutuspinnan keskellä alenema n. 1 N, reunoilla hieman kasvua, n. $\frac{1}{2}$ N) ja 17” renkaassa 9 %:n kuorman kasvu alensi pistovoimaa noin 1 N. Erot ovat mitättömiä, mutta lisäkuormitus ei siis ainakaan lisännyt pistovoimaa. Renkaan kuorman noustessa pintapaine keskimäärin ei kasva, vaan kosketuspinta laajenee. Siksi pistovoimakaan ei juuri muutu.

Mitä matalampi on renkaan profiili, sitä jäykempi on sen kulutuspinta (ja koko rakenne) ja sitä vähemmän rengas käyttäytyy paineastian tavoin ja lähenee ominaisuuksiltaan joustaa.



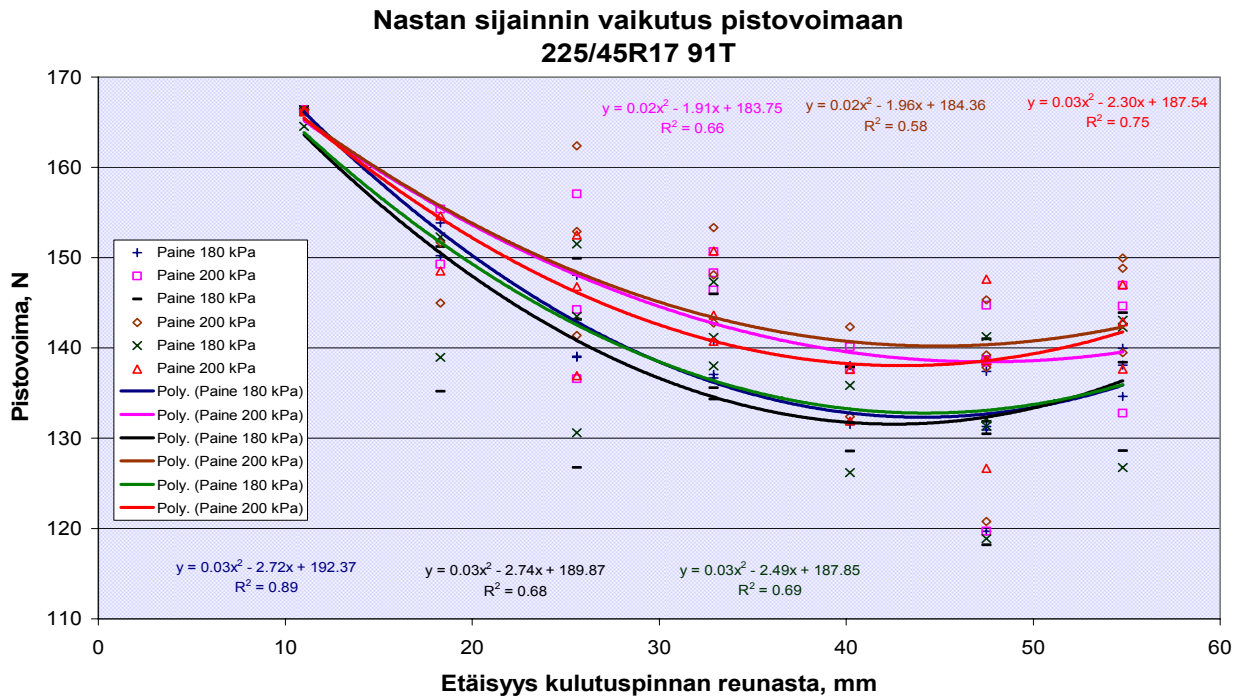
Kaavio 15. Renkaan kuormituksen vaikutus pistovoimaan rengaskoossa 175/65R14



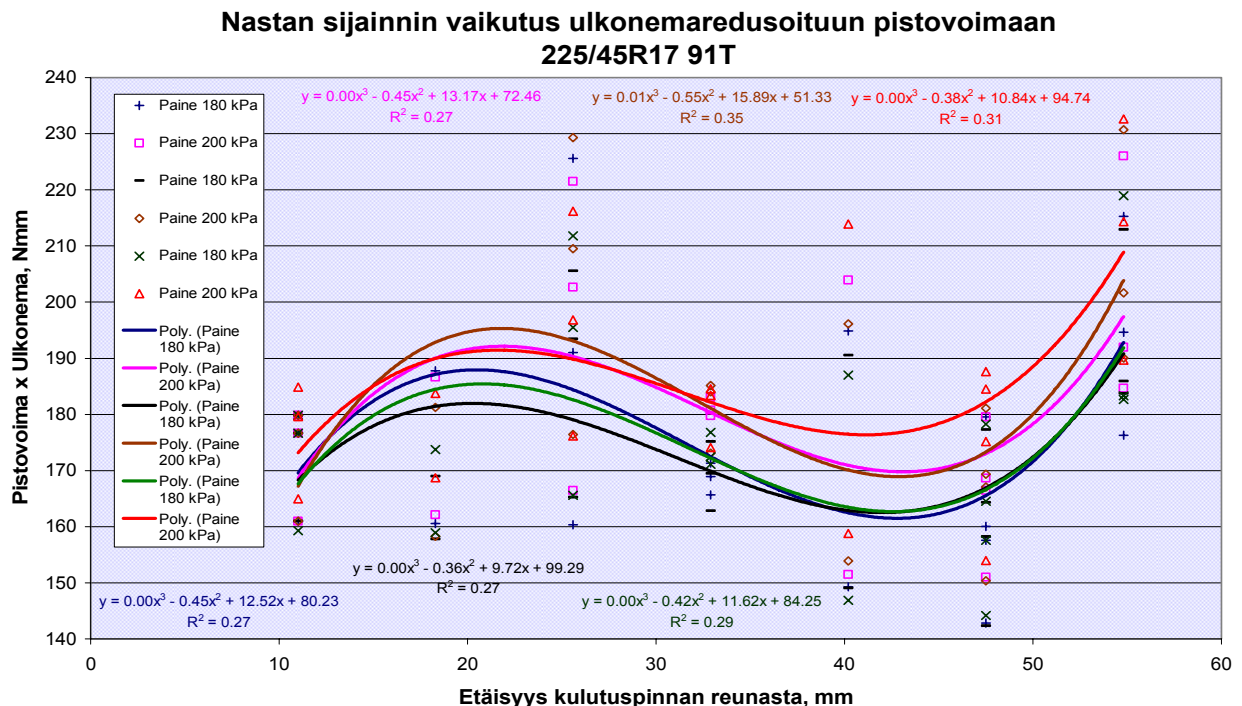
Kaavio 16. Renkaan kuormituksen vaikutus pistovoimaan rengaskoossa 225/45R17

6.4.2.3. Nastojen sijoituksen vaikutus pistovoimaan.

Kulutuspinnan keskiosaa lähinnä (kuitenkin siis reunimmaisessa kolmanneksessa) olevissa nastariveissä nastojen pistovoimat olivat tässä kokeessa 14” renkaalla keskimäärin 6 - 7 N suuremmat kuin kulutuspinnan reunoilla, 17” renkaassa toisin päin, eli 20-30 N suuremmat reunimmaisella rivillä kuin keskeimmällä. Jälkimmäisessä tapauksessa ulkonematkin olivat tosin keskeimmällä reunarivejä alemmat. Vanha totuus keskinnastojen korkeammasta pistovoimasta ei siis näytä yleisesti enää pätevän ainakaan kaikkein matalaprofiilimmissa nastarenkaissa.



Kaavio 17. Nastan sijainnin vaikutus pistovoimaan renkaassa 225/45R17



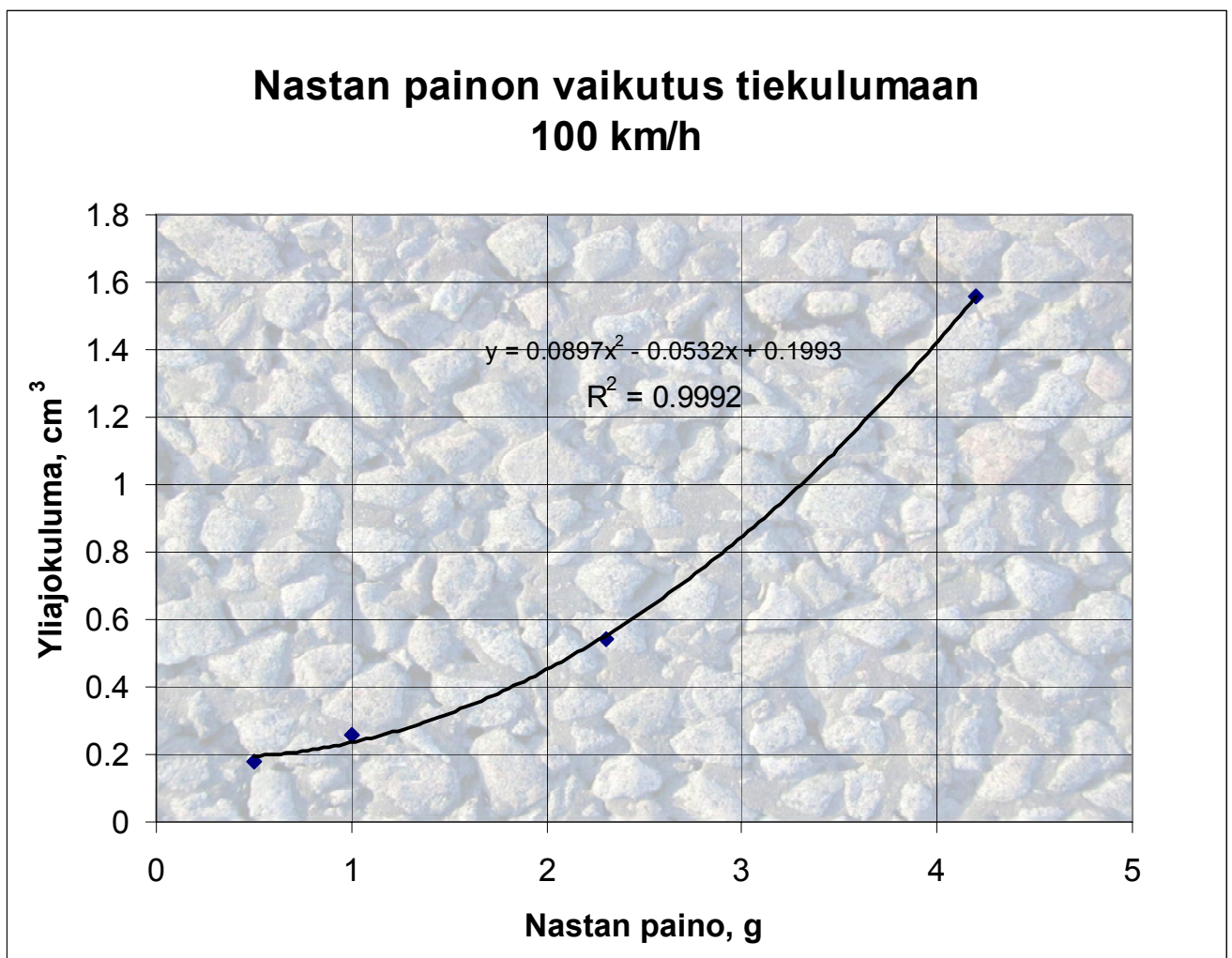
Kaavio 18. Nastan sijainnin vaikutus ulkonemaredusoituun pistovoimaan renkaassa 225/45R17

6.4.3. Nastan paino

1980-luvulla saatujen yliajokoetulosten jälkeen nastan painon rajoitukset astuivat voimaan 1990-luvun alussa. Niihin ei ole tullut muutoksia yli 15 vuoteen. Muutoksen aiheuttaman kritiikin jälkeen tilanne on muuttunut tuotekehityksen myötä niin, että nykynastoihin ovat sekä kuluttajat että rengasvalmistajat tyytyväisiä. Näin ollen muutoksia nastan painoon ei juuri kannata kukaan.

Painon alentamissa nykyisestä 1,1 g:sta ongelma on siinä, että kovametallia ei voida korvata ja se yksinään painaa jo lähes puolet koko nastan painosta. Painon alenema pitäisi siis saavuttaa nastarungon materiaalia selvästi keventämällä. Tässä on selvä nastarungon materiaaliin liittyvä ongelma, nykyisen kevytmetallin korvaajaa on vaikea löytää. Joitakin muoveja on kokeiltu, mutta toistaiseksi niiden kestävyys varsinkin hiekoitetussa tieympäristössä on ollut puutteellinen.

Nastan painoa edelleen alentamalla voitaisiin mahdollisesti saavuttaa vielä noin kahdenkymmenen prosentin säästö tien kulumisessa, jos paino saataisiin putoamaan 0,4 g (ks. kaavio 19).



Kaavio 19. Nastan painon vaikutus tien kulumiseen (VTT 1988)

7. Ehdotetut toimenpiteet, yhteenveto

7.1. Tyyppihyväksyntä (s.6-9)

7.1.1. Kantavuusluokat

Henkilöautojen renkaat jaetaan edelleen tyyppihyväksyntämittauksessa kantavuuden mukaan kahteen luokkaan mutta raja nostetaan 600 kg:aan aiemman 500 kg:n sijasta.

7.1.2. Mittausrenkaat

Henkilöauton renkaiden yli 600 kg kantavuusluokassa rengaskoot: 195/65R15 ja 205/55R16, alle 600 kg kantavuusluokassa rengaskoot: 175/65R14 ja 185/60R15.

Kevyiden kuorma-autojen renkaiden luokassa uusi koko on 195/70R15 C.

Kuorma-auton renkaiden mittauskokoa ei ole syytä muuttaa, 295/80R22.5 säilyy.

Edellä mainitut osaraportissa ehdotetut koot on loppuraportin kirjoitusvaiheessa jo kirjattu säädökseksi: 5.7.2007/771, 5 § ja 6 §.

7.2. Tien kulumisen torjunta

7.2.1. Kysely ja sen tulokset (s.10)

Kaikki vastanneet olivat yhtä mieltä siitä, että nastarengasmääräyksiä tarvitaan jatkossakin. Niitä toivottiin pääperiaatteena lähinnä tarkennettavan samalla hieman tiukentaen. Kaiken kaikkiaan suuria muutoksia ei juuri peräänkuulutettu, ainakaan lyhyellä aikavälillä. Tarkennuksia tarvitaan ja tutkimusta rajoitusten tai kielon vaikutuksista. Tämän hetken uudistuksissa ei tuotu esille muuta mahdollisuutta vähentää tien kulutusta kuin alentaa nastamäärää.

7.2.2. Renkaat

7.2.2.1. Nastojen sijoittaminen kulutuspinnalle (s.11-16)

Nastojen sijoittamiskielto kulutuspinnan keskikolmannekselle tutkittiin erillisenä yliajokokeena keväällä 2008.

Tämän kokeen tuloksista voidaan päätellä, että kuluttavuudessa ei ole suurta eroa reuna-nastoituksen ja keskinastoituksen välillä, jopa niin, että jos eroa on, se on niin päin, että reunanastoitusta kuluttaa enemmän. Nastojen pistovoimasta ei mitään ilmeisimmin voi päätellä mitään keskinastoituksen kuluttavuudesta.

Edellä mainitun perusteella voidaan sanoa, että keskikolmanneksen nastakiellolla ei ole perusteita kulumisen kannalta ja se joutanee poistaa.

Eri asia on, kannattaako renkaan valmistajan silti sijoittaa nastoja renkaan keskelle, jossa niiden elinikä saattaa jäädä lyhyemmäksi kuin reunoilla.

7.2.2.2. Nastamäärä (s.17-23)

Perusteellisten pohdintojen jälkeen sekä Eden-ryhmän asiantuntijoiden että useiden rengasvalmistajien kesken päädyttiin useista vaihtoehdoista seuraavaan:

Ehdotus: Rengaskokojen nastamäärien tasoittamiseksi asetetaan vain yksi raja, esim. 50 nastaa / vierintäkehämetri. Tämä raja voidaan asettaa voimaan tulevaksi asteittain, esimerkiksi ensin 55, sitten siirtymäajan jälkeen 50 nastaa / vierintäkehämetri.

Seuraukset:

Edellä mainittu rajoitus ei nykyään valmiiden nastareikien ja tehdasnastoitusten aikana ole hankala toteuttaa. Muutos (50 nastaa / vkm) nykyiseen tilanteeseen olisi joidenkin harvojen renkaiden pienestä lisäyksestä enimmillään noin 35 nastan alentumaan. Kokonaisnastamäärän alentuma on keskimäärin n. 17 nastaa (eli n. 15 %). Tämä tarkoittaa suoraan nastaiskujen määrän ja lähes suoraan tien kulumisen vähentymistä vastaavalla määrällä.

Nastamäärän alentamisen aiheuttama mahdollinen pidon alenema jää pieneksi ja korjaantuu nopeasti, todennäköisesti jo siirtymäaikana, normaalin tuotekehityksen avulla.

7.2.3. Nastat

7.2.3.1. Nastan ulkonema (s. 24)

Nastan ulkonema on nykyisin pääsääntöisesti kohtuullisen hyvin optimitasollaan. Tuotekehitys on johtanut siihen, että nasta ja rengas kehitetään yhdessä toimivaksi kokonaisuudeksi, jolloin ulkoneman kehitys on entistä paremmin hallinnassa. Ruotsissa nastarengasmääräyksiin turvallisuussyistä liitettyä minimirajaa 0,9 mm ei Suomessa pidetty tarpeellisena.

7.2.3.2. Nastan pistovoima (s.24-27)

Pistovoima riippuu monesta tekijästä, mm. ulkonemasta, siksi se on aina ollut sidottu johonkin ohjeulkonemaan, yleensä 1,2 mm:iin. Nykyiset pistovoimarakoitus ovat olleet voimassa jo parikymmentä vuotta. Niissä on viime aikoina tapahtunut noin 4 % verran kiristymistä johtuen siitä, että nastarengasmääräyksissä vuodelta 2000 mittauspainetta päätettiin nostaa vuoden 2005 alussa. Vastaisuudessa on renkaiden kantavuuden nousun takia myös mittauskuormitusta nostettava, mutta sillä on selvästi vähemmän vaikutusta pistovoimaan. Keskikolmanneskiellon mahdollisesta purkamisesta ei siitäkään aiheudu suurta muutosta pistovoimaan.

7.2.3.3. Nastan paino (s.28)

Nastan painoa edelleen alentamalla voitaisiin mahdollisesti saavuttaa vielä noin kahdenkymmenen prosentin säästö tien kulumisessa, jos paino saataisiin putoamaan 0,4 g. Painon alentamissa nykyisestä 1,1 g:sta ongelma on siinä, että painon alenema pitäisi saavuttaa nastarungon materiaalia selvästi keventämällä. Joitakin kevyempiä materiaaleja on kokeiltu, mutta toistaiseksi niiden kestävyys on ollut puutteellinen.

8. Muuta

Liikenne- ja viestintäministeriön asetus ajoneuvon renkaiden nastoista 20.5.2003/408

3 §

Nastan tyyppihyväksyntä

1. Nastarenkaassa käytettävien nastojen tulee olla hyväksyttyä tyyppiä. Nastassa saa olla vain yksi kärki, eikä se saa olla terävä eikä putkimainen. Nastan tyyppihyväksyntää haetaan Ajoneuvohallintokeskukselta.
2. Nastan tyyppihyväksynnän ehtona on, että henkilöautonrenkaassa nastan staattinen pistovoima 1,2 mm:n ulkonemalla mitattuna on enintään 120 N ja että nastan massa on enintään 1,1 g. Kevyessä kuorma-autonrenkaassa nastan edellä tarkoitettu pistovoima saa olla enintään 180 N ja massa enintään 2,3 g sekä kuorma-autonrenkaassa vastaavasti 1,5 mm:n ulkonemalla mitattuna 340 N ja 3,0 g.
3. Ajoneuvohallintokeskus voi myös hyväksyä muun kuin 2 momentissa säädetty vaatimukset täyttävän nastan, jos tällaisin nastoin varustetun nastarenkaan aiheuttama tienpäällysteen kuluminen ei ole 2 momentin vaatimukset täyttävillä nastoilla varustetun nastarenkaan aiheuttamaa kulumista suurempi.

Nastarengasmääräykset sisältävät kohdan (3 §, 3 momentti, ks. yllä), jossa annetaan mahdollisuus tyyppihyväksynnän saamiseksi, vaikka momentin 2 ehdot (pistovoimaratat) eivät täyty. Edellytyksenä on, että voidaan osoittaa, että tiekuluma ei tällaisella renkaalla ole hyväksyttyä tyyppiä suurempi. Tätä pykälää on käytetty mittaamalla yliajokokeella tiekulutusta ja vertaamalla sitä hyväksytyn tyypin kulutukseen.

On ilmennyt tarvetta laajentaa tätä pykälää niin, että se koskisi myös 2 §:ssä ja 3 §:n 1 momentissa mainittuja rajoituksia nastamäärälle ja nastojen sijoitukselle kulutuspinnassa sekä nastan kärjen muodolle.

8.1. Ehdotus

Pykälää laajennetaan koskemaan kaikkia nastarenkaiden rajoituksia.

Perustelut

Koska tien kuluttavuuden hillitseminen on nastarengasmääräysten pääsääntöinen tarkoitus, tiekuluttavuuden tulee olla ratkaiseva tyyppihyväksynnän saamiseksi, ei ainoastaan nastan pistovoiman tai painon vaan myös nastamäärän tai nastojen sijoituksen ylittyessä. Tämä on tärkeää erityisesti tulevaisuuden tieystävällisen nastarenkaan tuotekehityksen kannalta.

9. Kirjallisuusviitteet:

- [1] Komiteamietintö 1973: 89
- [2] A.Niemi: Nastojen ja nastoitusten vaikutus päällysteiden kulumiseen ja auton jarrutusmatkaan, Tie- ja liikennelaboratorio, tiedonanto 10, Otaniemi tammikuu 1974
- [3] T. Unhola: Nastarenkaiden kuluttavuus. Ajoneuvotekijöiden vaikutus. Yliajokoe 2004. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 72 / 2004. ISBN: 952-201-228-9
- [4] O. Nordström, H. Åström: Nya och begagnade vinterdäcks isfriktion. Undersökning avseende inverkan av ålder, mönsterdjup, slitbanelårdhet, dubbutstick och dubbkraft. VTI, December 2001.
- [5] Saastamoinen, K., Heinijoki, H. 1993. Talvirengastutkimus. Talvirenkaiden käyttö ja kunto sekä kuljettajien arviot talvirenkaistaan talvikaudella 1992 - 93. Tielaitoksen selvityksiä 45/1993. ISBN 951-47-7685-2.
- [6] Mikko Malmivuo & Tapani Mäkinen: Talvirengastutkimus 2000 – 2001. Helsinki 2001. Tiehallinto, tie- ja liikennetekniikka. Tiehallinnon selvityksiä 34/2001. 36 s. + liitt. 12 s. ISSN 1457-9871, ISBN 951-726-780-0, TIEH 3200680.
- [7] T.Unhola: Katsastettavien autojen nasta- ja rengaskunto 1998
Tutkimusraportti 447, VTT Yhdyskuntatekniikka, Huhtikuu 1998
- [8] 408/2003
Liikenne- ja viestintäministeriön asetus ajoneuvon renkaiden nastoista
Annettu Helsingissä 20 päivänä toukokuuta 2003

10. LIITTEET

Liite 1. 408/2003 Liikenne- ja viestintäministeriön asetus ajoneuvon renkaiden nastoista

Liite 2. Tyyppihyväksyntämittauksen rengastaulukko

Liite 3. Nastarengasmääräysten muutostarve, kyselykaavake

Liite 4. Nastarengasmääräysten muutostarve, kyselyn tulokset

Liite 5. Yliajokoe-esite

Liite 6. Keskikolmannestutkimuksen yliajokokeen ulkonematulokset

408/2003

Annettu Helsingissä 20 päivänä toukokuuta 2003

Liikenne- ja viestintäministeriön asetus ajoneuvon renkaiden nastoista

Liikenne- ja viestintäministeriön päätöksen mukaisesti säädetään 11 päivänä joulukuuta 2002 annetun ajoneuvolain (1090/2002) 99 §:n 2 momentin nojalla:

1 §

Sovelтамisala

1. Tämä asetus koskee nastarenkaan nastojen lukumäärää ja asennusta sekä nastojen massaa. Lisäksi asetus koskee nastarenkaan nastan pistovoiman mittausta kansallista tyyppihyväksyntää, jäljempänä tyyppihyväksyntä, varten sekä nastan tyyppihyväksyntämenettelyä.
2. Asetusta sovelletaan M-, N- ja L-luokan ajoneuvojen ja niiden perävaunujen renkaiden nastoihin ja nastarenkaisiin. L-luokan ajoneuvon ja sen perävaunun renkaiden nastoihin ja nastarenkaisiin sovelletaan, mitä henkilöautonrenkaista säädetään.

2 §

Nastojen lukumäärä ja asennus

1. Nastarenkaassa, jonka vanteen halkaisija on enintään 13", saa olla enintään 90 nastaa, ja renkaassa, jonka vanteen halkaisija on enintään 15", enintään 110 nastaa. Suuremmalle vanteelle asennettavassa henkilöautonrenkaassa saa olla enintään 130 nastaa ja muussa renkaassa enintään 150 nastaa.
2. Nastat on kiinnitettävä renkaaseen siten, että kulutuspinnan keskelle jää vähintään kolmasosa pinnan leveydestä nastattomaksi. Mopon, moottoripyörän ja kolmipyörän sekä niiden perävaunujen renkaassa saa nastoja kuitenkin olla renkaan kulutuspinnan keskimmäisen kolmanneksen alueella.
3. Nastojen kärkien ulkonemien keskiarvo saa uudessa nastarenkaassa tai kiinnitettäessä käytettyyn renkaaseen uusia nastoja olla kevyessä kuorma-autonrenkaassa ja henkilöautonrenkaassa enintään 1,2 mm ja kuorma-autonrenkaassa enintään 1,5 mm.

3 §

Nastan tyyppihyväksyntä

1. Nastarenkaassa käytettävien nastojen tulee olla hyväksyttyä tyyppiä. Nastassa saa olla vain yksi kärki, eikä se saa olla terävä eikä putkimainen. Nastan tyyppihyväksyntää haetaan Ajoneuvohallintokeskukselta.
2. Nastan tyyppihyväksynnän ehtona on, että henkilöautonrenkaassa nastan staattinen pistovoima 1,2 mm:n ulkone-malla mitattuna on enintään 120 N ja että nastan massa on enintään 1,1 g. Kevyessä kuorma-autonrenkaassa nastan edellä tarkoitettu pistovoima saa olla enintään 180 N ja massa enintään 2,3 g sekä kuorma-autonrenkaassa vastaavasti 1,5 mm:n ulkone-malla mitattuna 340 N ja 3,0 g.
3. Ajoneuvohallintokeskus voi myös hyväksyä muun kuin 2 momentissa säädetyt vaatimukset täyttävän nastan, jos tällaisin nastoin varustetun nastarenkaan aiheuttama tienpäällysteen kuluminen ei ole 2 momentin vaatimukset täyttävillä nastoilla varustetun nastarenkaan aiheuttamaa kulumista suurempi.

4 §

Mittauksen suorittaja

Nastan pistovoiman mittaus on suoritettava puolueettomassa tutkimuslaitoksessa, jolla on riittäväksi katsottava ja asianmukainen mittauslaitteisto.

5 §

Henkilöautonrenkaan nastan pistovoiman mittaus

1. Henkilöautonrenkaan nastan pistovoima mitataan nastan ollessa asennettuna kahta yleistä merkkiä edustavaan talvirenkaaseen, jotka on suunniteltu mittauksen kohteena olevan kokoisille nastoille. Tutkimuslaitos valitsee molemmista rengasmerkeistä mittaukseen kaksi rengasta siten, että toinen näistä on kantavuudeltaan enintään 500 kg ja toinen yli 500 kg. Kantavuudeltaan enintään 500 kg:n rengas valitaan kokovaihtoehdoista: 155/80R13 tai 175/65R14. Kantavuudeltaan yli 500 kg:n rengas valitaan kokovaihtoehdoista: 185/65R14, 175/80R14 tai 195/65R15. Renkaat toimitetaan tutkimuslaitokselle normin mukaisille vanteille asennettuina. Testattavien renkaiden tulee olla vähintään 2 viikkoa vanhoja.

2. Mittaus suoritetaan seuraavin edellytyksin:

- a) nastojen ulkonema mitataan ennen pistovoiman mittaamista; ulkoneman tulee olla $1,2 \pm 0,1$ mm;
- b) renkaan ilmanpaineen tulee olla 200 kPa; 31 päivään joulukuuta 2004 saakka kuitenkin 180 kPa;
- c) tutkimuslaitos suorittaa tai valvoo mitattavien nastojen asennuksen;
- d) mittaus suoritetaan aikaisintaan yhden ja viimeistään kahden vuorokauden kuluttua nastoituksesta;
- e) mittaustilämpötila on 20 ± 2 °C;
- f) kulutuspinnan kummaltakin reunalta mitataan 10 peräkkäistä nastaa, jos ei ole erityistä syytä mitata nastoja laajemmalta alueelta.

3. Mittaus suoritetaan seuraavalla tavalla:

- a) pyörään kohdistetaan kuormitus, jonka suuruus on 70 % renkaan kantavuudesta;
- b) kuormituksen suunta on yhdensuuntainen nastan kautta kulkevan pyörän säteen kanssa ja kohtisuoraan tienpintaa kuvaavaa tasoa vasten;
- c) mittaus suoritetaan staattisena nasta painuneena renkaan kulutuspinnan tasolle, mittaussuuntana kuormituksen suunta.

4. Pistovoimaksi katsotaan näin mitattujen voimien keskiarvo. Ulkonemaksi katsotaan mitattujen nastojen ulkonemien keskiarvo. Ulkoneman poiketessa 2 §:n 3 momentissa säädetystä arvosta määritetään pistovoima seuraavasti:

$$F = F_m \cdot u_s / u_m, \text{ jossa}$$

F_m = mitattujen pistovoimien keskiarvo

u_s = sallittu ulkoneman keskiarvo

u_m = mitattujen ulkonemien keskiarvo

Henkilöauton nastan pistovoima on edellä tarkoitettulla tavalla laskettujen neljän renkaan pistovoimien keskiarvo.

6 §

Kevyen kuorma-autonrenkaan ja kuorma-autonrenkaan nastan pistovoiman mittaus

1. Kevyen kuorma-autonrenkaan ja kuorma-autonrenkaan nastan pistovoima mitataan yhdestä tai useammasta renkaasta. Kevyen kuorma-autonrenkaan koko on 185R14C8 ja kuorma-autonrenkaan koko 295/80R22.5 tai vastaava. Tutkimuslaitos valitsee renkaat yleistä merkkiä edustavista renkaista, jotka on suunniteltu mittauksen kohteena olevan kokoisille nastoille.

2. Mittaus suoritetaan seuraavin edellytyksin:

- a) nastojen ulkonema mitataan ennen pistovoiman mittaamista; ulkoneman tulee olla kevyen kuorma-auton renkaissa $1,2 \pm 0,1$ mm ja kuorma-auton renkaissa $1,5 \pm 0,2$ mm;

Liite 1 3(3)

b) renkaan ilmanpaineen tulee olla kevyen kuorma-auton renkaissa 300 kPa ja kuorma-auton renkaissa mitattavan renkaan kuormitusta vastaava;

c) nastareiät porataan tarvittaessa hakijan ohjeiden mukaisesti ja tutkimuslaitos asentaa nastat tai hakija asentaa ne tutkimuslaitoksen valvonnassa.

3. Mittausolosuhteet ovat samat ja mittaus sekä mahdollinen laskenta suoritetaan samalla tavalla kuin 3 §:ssä säädetään.

7 §

Tietylle renkaalle tarkoitettu «nasta»

Jos «nasta» on kooltaan tai muilta pistovoimaan vaikuttavilta ominaisuuksiltaan poikkeava ja tarkoitettu vain tietylle rengasmerkille tai -koolle, voidaan «nasta» testata siihen yhteensopivan renkaan kanssa noudattaen muilta osin 5 ja 6 §:n säännöksiä. Näin mitatun nastan tyyppihyväksyntä on voimassa vain käytettäessä nastaa siihen yhteensopivan renkaan kanssa.

1. Tämä asetus tulee voimaan 1 päivänä kesäkuuta 2003.

2. Tällä asetuksella kumotaan auton nastarenkaan pistovoiman mittauksesta 3 päivänä toukokuuta 2000 annettu liikenneministeriön asetus (412/2000) siihen myöhemmin tehtyine muutoksineen.

Helsingissä 20 päivänä toukokuuta 2003

Liikenne- ja viestintäministeri
Leena Luhtanen

Yli-insinööri
Kari Saari



Tyyppihyväksyntämittaukset 2008

LVM:n asetus ajoneuvon renkaiden nastoista (408/2003 add 771/2007)

Annettu 20.5.2003, voimaan 1.6.2003 (408); 5.7.2007, 21.7.2007 (771)

Rengas Koko	LI	SC	Vanne	Ø mm	© mm	Kuorma kp	0,7×L kp	Paine kPa	Mittaus- ulkonema mm
Ha	10 mm		Nokian Hakkapeliitta 2, GoodYear Ultra Grip 500						
	11 mm		Michelin Ivalo, Gislaved NordFrost 3						
175/65 R 14	86	Q,T	5×14"	584	1835	530	371	200	1,2
185/60 R 15	88	Q,T	5½×15"	603	1839	560	392	200	1,2
195/65 R 15	95	Q,T	6×15"	635	1995	690	483	200	1,2
205/55 R 16	94	Q,T	6½×16"	632	1985	670	469	200	1,2

Kka	Nokian Hakkapeliitta C Van Michelin Agilis 81 Snow-Ice								
195/70 R 15 C	104	R	6×15"	655	2058	900	630	300	1,2

Ka	Nokian S825								
295/80 R 22,5	152	L	9×22,5"	1063	3340	3550	2485	530	1,5

AJONEUVOHALLINTOKESKUS (AKE)					PL 120 00101 HELSINKI				
FORDONSFÖRVALTNINGSCENTRALEN					Fabianinkatu 32				
VEHICLE ADMINISTRATION CENTRE					Puh. 020 696 300 Fax 6185 3609				
Jukka Vedenoja 6185 3520									

VTT
PI 1000, 02044 VTT
Matti Lanu
puh. 020 722 6935
fax 020 722 7000
e-mail: Matti.Lanu@vtt.fi

Roadlux Oy
Metsolantie 34
96500 Rovaniemi
Timo Unhola
puh. 040 505 6925
e-mail: Timo.Unhola@welho.com

Nastarengasmääräysten muutostarve Kysymyksiä alan teollisuudelle ja muille intres- sitahoille v. 2006	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Nastarengasmääräykset yleensä

Voitaisiinko ajatella tilannetta ilman minkäänlaisia nastarengasmääräyksiä, esim. periaatteella: antaa markkinavoimien ratkaista kehitys, kuten nyt on pito-ominaisuuksien (turvallisuuden) suhteen?	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei
Mihin voisi vapaa tilanne johtaa?	

Pitäisikö mielestänne nykyisiä määräyksiä muuttaa?	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei
Jos kyllä, pitäisikö niitä pääsääntöisesti	<input type="checkbox"/> Lieventää <input type="checkbox"/> Kiristää
Lyhyesti, mitkä ovat ne kohdat, joita ensisijaisesti pitäisi muuttaa?	

Nastojen lukumäärä ja asennus

Pitäisikö mielestänne nastojen lukumäärää koskevia määräyksiä muuttaa? 90 / 110 / 130 / 150 nastaa (<input type="checkbox"/> 13" / 14"-15" / 16 <input type="checkbox"/> " ha / muut)	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei
Jos kyllä, pitäisikö niitä	<input type="checkbox"/> Lieventää <input type="checkbox"/> Kiristää
Kommentteja ja ehdotuksia nastojen lukumäärää koskeviin määräyksiin	

Pitäisikö mielestänne nastojen sijoitusta koskevia määräyksiä muuttaa? Tässä tarkoitetaan kohtaa, jossa määrätään kulutuspinnan keskimäinen kolmannes nastattomaksi.	<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

Liite 3 2(5)

Jos kyllä, pitäisikö niitä		<input type="checkbox"/> Lieventää <input type="checkbox"/> Kiristää
Kommentteja ja ehdotuksia nastojen sijoitusta koskeviin määräyksiin		

Pitäisikö mielestänne nastojen ulkonemaa koskevia määräyksiä muuttaa? Tässä tarkoitetaan kohtaa, jossa määrätään uuden nastarenkaan ulkonemaksi max. 1,2 mm (ha/pa) ja 1,5 mm (ka).		<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei
Jos kyllä, pitäisikö niitä		<input type="checkbox"/> Lieventää <input type="checkbox"/> Kiristää
Kommentteja ja ehdotuksia nastojen ulkonemaa koskeviin määräyksiin.		
Ruotsissa on tässä kohtaa myös minimisuositus 0,9 mm, onko se mielestänne tarpeellinen?		

Nastarenkaiden tyyppihyväksyntä

Tarvitaanko nastan tyyppihyväksyntää (etukäteen tehtävää hyväksyntää = myyntilupa)?		<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei
Jos tarvitaan, pitäisikö nykyistä tyyppihyväksyntää muuttaa ja mihin suuntaan?		<input type="checkbox"/> Lieventää <input type="checkbox"/> Pitää ennallaan <input type="checkbox"/> Kiristää
Kommentteja ja ehdotuksia nastojen tyyppihyväksyntään yleisesti.		
Nastan kärki ei saa olla terävä eikä putkimainen. Tarvitaanko tätä rajoitusta?		

Tarvitaanko nastarenkaan tyyppihyväksyntää (etukäteen tehtävää hyväksyntää = myyntilupa)?		<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei
Jos tarvitaan, pitäisikö nykyistä tyyppihyväksyntää muuttaa ja mihin suuntaan?		<input type="checkbox"/> Lieventää <input type="checkbox"/> Pitää ennallaan

Liite 3 3(5)

	<input type="checkbox"/> Kiristää
--	------------------------------------------

Ks. Liite 1 3 §

Tarvitaanko muuta hyväksyntämenetelmää?		<input type="checkbox"/> Kyllä
		<input type="checkbox"/> Ei
Jos tarvitaan, millainen sen tulisi olla?		

Nastarenkaiden rajoitukset

Ks. Liite 1 3 §

Tarvitaanko nastoja / nastarenkaita rajoittavia pistovoimarajoituksia? Rajat 1,2 mm ulkonemalla: 120 N (ha), 180 N (pa) ja 1,5 mm ulkonemalla 340 N g (ka).		<input type="checkbox"/> Kyllä
		<input type="checkbox"/> Ei
Jos tarvitaan, pitäisikö nykyisiä rajoituksia muuttaa ja mihin suuntaan?	<input type="checkbox"/> Lieventää <input type="checkbox"/> Pitää ennallaan <input type="checkbox"/> Kiristää	
Kommentteja ja ehdotuksia nastojen pistovoimarajoituksiin.		

Tarvitaanko nastoja rajoittavia painorajoituksia? Rajat 1,1 g (ha), 2,3 g (pa) ja 3,0 g (ka).		<input type="checkbox"/> Kyllä
		<input type="checkbox"/> Ei
Jos tarvitaan, pitäisikö nykyisiä rajoituksia muuttaa ja mihin suuntaan?	<input type="checkbox"/> Lieventää <input type="checkbox"/> Pitää ennallaan <input type="checkbox"/> Kiristää	
Kommentteja ja ehdotuksia nastojen painorajoituksiin		

Nastarenkaiden pistovoimamittaukset tyyppihyväksyntää varten

Ks. Liite 1 5-6 §

Ovatko nykyiset tyyppihyväksynnässä käytetyt yksityiskohdat asianmukaiset?		<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei
Jos ei, pitäisikö niitä muuttaa ja mihin suuntaan?		

Nastarenkaiden aiheuttama pölyhaitta

Tarvitaanko nastarengasmääräyksiä pölyhaitan rajoittamiseksi?		<input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei
Tätä silmälläpitäen, pitäisikö niitä muuttaa ja mihin suuntaan?		

Nastarenkaiden tulevaisuus

Mihin suuntaan näyttäisi mieles- tänne liukuesteellisten renkaiden kehitys johtavan lähimmän 10-15 vuoden kuluessa?	
Tulevatko uudet käyttäjämaat Baltiassa ja Venäjällä siirtymään pohjoismaiden tapaiseen käytän- töön nastamääräyksineen?	

Taulukko 10. Kyselyn kohteet ja siihen vastanneet

Kysely lähetetty	Kyselyyn vastanneet
Nokian Renkaat Oyj	Pirhonen Juha
TIKKA Spikes Oy	Kosonen Kari
Turvanasta Oy	Aaltonen Jarmo
Vakes	Alaviiri Tapani, Sulander Pekka
Liikkuva poliisi	Pajunen Jari
AKE Ajoneuvohallintokeskus	Vedenoja Jukka
Tiehallinto	Leppänen Anne (osittainen vastaus puhelimitse)
TKK Teknillinen korkeakoulu / Autotekniikka	Panu Sainio (vastaus 4 tutkijan ryhmätyönä)
Liikkuva poliisi	Yhteenveto
TKL Teknisen Kaupan Liitto	Ojanperä Heikki
ARL Autonrengasliitto ry	Brännes Östen
AL Autoliitto	
LiikenneTurva	
LVM Liikenne- ja viestintäministeriö	
YM Ympäristöministeriö	
Vegdirektoratet, Norja	Reidar Svendsen
Vägverket, Ruotsi	Göran Andersson
ProImp AB	Kjell Tillsten
STRO Scandinavian Tyre and Rim Organisation	Torsten Johansson
Dawa Däck AB	Jan Sand
Sitek/HN Consulting Sweden	Halvard Nilsson
Vredestein Däck AB	Jaap van Wessum
JH Automatic AB	Hans Jegeus
GoodYear/Dunlop	?
Michelin	Fraisse et.al. genom Jari Havelin

Liite 4 1(2)

Nastarengasmääräysten muutostarve Kysymyksiä alan teollisuudelle ja muille intressitar

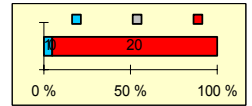
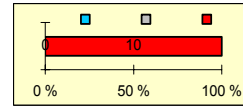
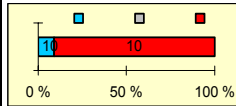
Suomi
11 vastausta

Norja+Ruotsi+Eur.
10 vastausta

Yhteensä
21 vastausta

Nastarengasmääräykset yleensä

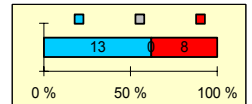
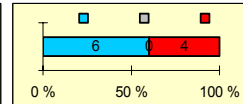
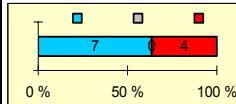
Voitaisiinko ajatella tilannetta ilman minkäänlaisia nastarengasmääräyksiä, esim. periaatteella: antaa markkinavoimien ratkaista kehitys, kuten nyt on pito-ominaisuuksien (turvallisuuden) suhteen?



Mihin voisi vapaa tilanne johtaa?

Nastan dimensiot ja kuluttavuus Kontrollointimahdollisuuksien menetys

Pitäisikö mielestänne nykyisiä määräyksiä muuttaa?



Jos kyllä, pitäisikö niitä pääsääntöisesti

Tarkentaa, päivittää

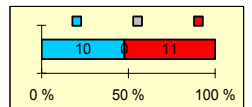
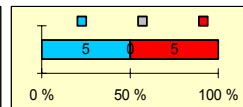
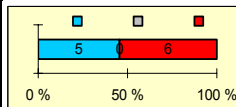
Kiristää/lieventää 3/4

Lyhyesti, mitkä ovat ne kohdat, joita ensisijaisesti pitäisi muuttaa? Nastojen lukumäärä, tyyppi, Karsia (pistovoima ym.)

Nastojen lukumäärä ja asennus

Pitäisikö mielestänne nastojen lukumäärää koskevia määräyksiä muuttaa?

90 / 110 / 130 / 150 nastaa (<13" / 14"-15" / 16>" ha / muut)



Jos kyllä, pitäisikö niitä

Yhtenäistää, vähentää

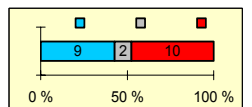
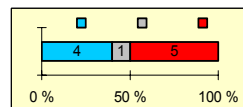
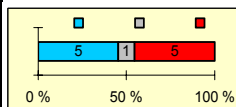
Kiristää/lieventää 2/1

Kommentteja ja ehdotuksia nastojen lukumäärää koskeviin määri: Sitoa vierintäkeeseen

Sama määrä nastoja 15" ja suurempi ha-renkaisiin

Pitäisikö mielestänne nastojen sijoitusta koskevia määräyksiä muuttaa?

Tässä tarkoitetaan kohtaa, jossa määrätään kulutuspinnan keskimääräinen kolmannes nastattomaksi.



Jos kyllä, pitäisikö niitä

Lieventää 5

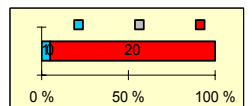
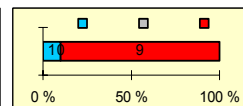
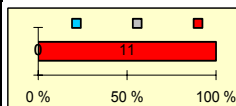
Kiristää/lieventää 1/2

Kommentteja ja ehdotuksia nastojen sijoitusta koskeviin määräyksiin: Kulutusvaikutus selvitetävä

Ei suurta merkitystä

Pitäisikö mielestänne nastojen ulkonemaa koskevia määräyksiä muuttaa?

Tässä tarkoitetaan kohtaa, jossa määrätään uuden nastarenkaan ulkonemaksi max. 1.2 mm (ha/pa) ja 1.5 mm (ka).



Jos kyllä, pitäisikö niitä

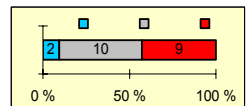
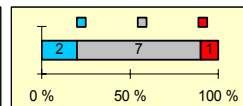
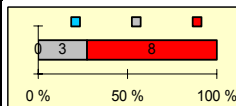
Ei syytä muuttaa

Kiristää/lieventää 1/1

Kommentteja ja ehdotuksia nastojen ulkonemaa koskeviin määräyksiin.

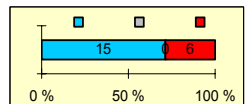
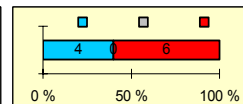
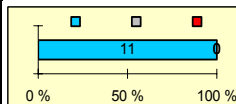
Hyvä sellaisenaan

Ruotsissa on tässä kohtaa myös minimisuositus 0,9 mm, onko se mielestänne tarpeellinen?



Nastojen/nastarenkaiden tyyppihyväksyntä

Tarvitaanko nastan tyyppihyväksyntää (etukäteen tehtävää hyväksyntää = myyntilupa)?



Jos tarvitaan, pitäisikö nykyistä tyyppihyväksyntää muuttaa ja mil Ei syytä muuttaa 9

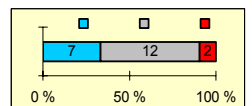
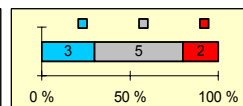
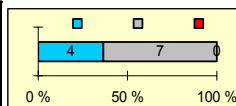
Kiristää/lieventää/E.s.m 2/1/1

Kommentteja ja ehdotuksia nastojen tyyppihyväksyntään yleisest Painottaa kulutusvaikutusta

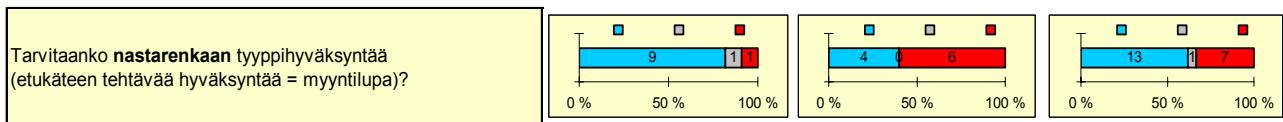
Tarpeeton

Nastan kärki ei saa olla terävä eikä putkimainen.

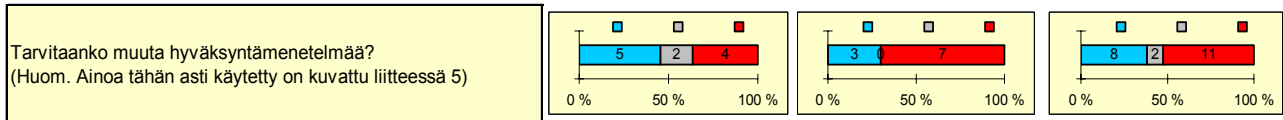
Tarvitaanko tätä rajoitusta?



Liite 4 2(2)



Jos tarvitaan, pitäisikö nykyistä tyyppihyväksyntää muuttaa ja mil Kiristää/lieventää/E.s.m 1/1/7 Kiristää/lieventää/E.s.m 2/0/2

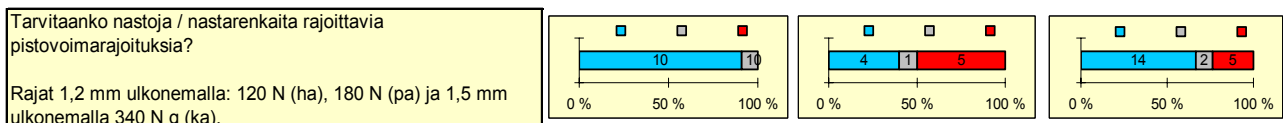


Jos tarvitaan, millainen sen tulisi olla?

Ylijajomenetelmä

Puolueeton

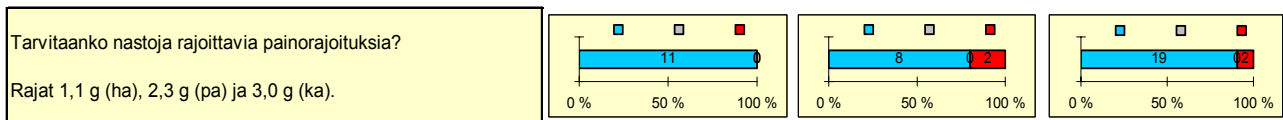
Nastarenkaiden rajoitukset



Jos tarvitaan, pitäisikö nykyisiä rajoituksia muuttaa ja mihin suunti Kiristää/lieventää/E.s.m 0/2/8 Kiristää/lieventää/E.s.m 1/1/4

Kommentteja ja ehdotuksia nastojen pistovoimarajoituksiin.

Uusi selvitys päivittämiseksi

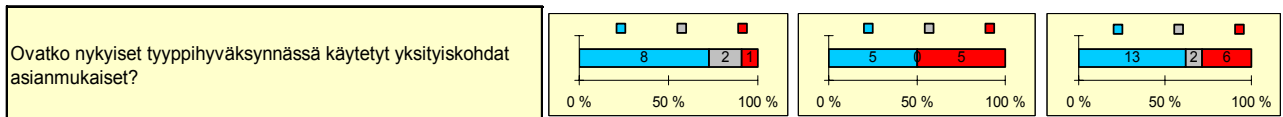


Jos tarvitaan, pitäisikö nykyisiä rajoituksia muuttaa ja mihin suunti Kiristää/lieventää/E.s.m 1/3/7 Kiristää/lieventää/E.s.m 1/2/5

Kommentteja ja ehdotuksia nastojen painorajoituksiin

Suuri lisärajoitus ei mahdollinen Raskaan liikenteen nastarenkaat?

Nastarenkaiden pistovoimamittaukset tyyppihyväksyntää varten

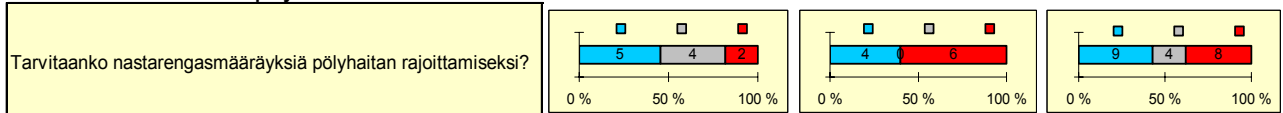


Jos ei, pitäisikö niitä muuttaa ja mihin suuntaan?

Päivittää mittauskoot ja luokkaraja

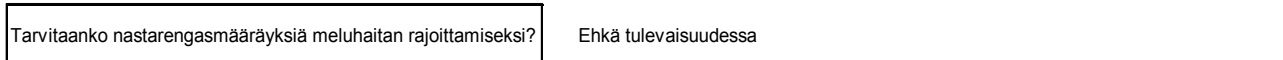
Poistaa kokonaan

Nastarenkaiden aiheuttama pölyhaitta



Tätä silmälläpitäen, pitäisikö niitä muuttaa ja mihin suuntaan?

Nastarenkaiden aiheuttama meluhaitta



Ehkä tulevaisuudessa

Tätä silmälläpitäen, pitäisikö niitä muuttaa ja mihin suuntaan?

Nastarenkaiden tulevaisuus

Mihin suuntaan näyttäisi mielestänne liukuesteellisten renkaiden kehitys johtavan lähimmän 10-15 vuoden kuluessa?

Ei suuria muutoksia 5 v sisällä.
Nasta/rengas -liitto korostuu

Turvallisempia ja ympäristöystävällisempiä.
Lisää tutkimusta kiellon ja siitä aiheutuvan turvallisuuden heikkenemisen estämiseksi.

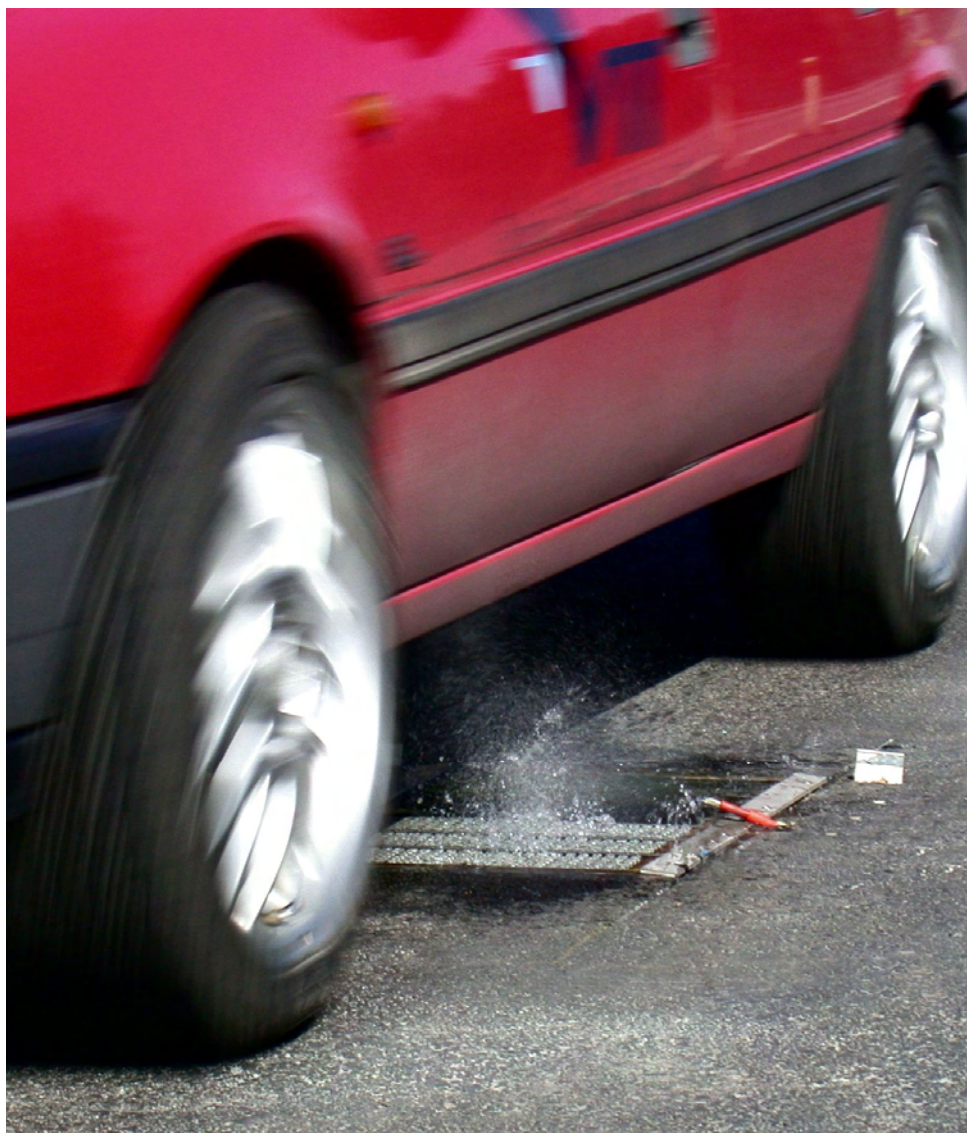
Tulevatko uudet käyttäjät Baltiassa ja Venäjällä siirtymään pohjoismaiden tapaiseen käytäntöön nastamääräyksiin?

Baltia on jo osittain, Venäjä ikuisuuden päässä

Pyrkimys harmonisointiin sielläkin

PÄÄLLYSTEEN NASTARENGASKULUMINEN

YLIAJOKOE



YLIAJOKULUTUSKOE MAANTIENOPEUKSILLA

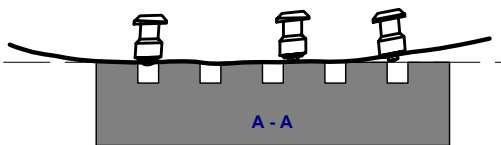
Suomessa nastarengaskuluminen on ollut päällysteiden tärkeä tutkimuskohde jo 1970-luvun alusta, koska lähes yhdeksän kymmenestä henkilöautosta käyttää nastarenkaita koko pitkän talven.

1980-luvulla, kun nastoja, mm. niiden määrää, ulkonemaa ja pistovoimaa, rajoittavia säännöksiä oli ollut voimassa jo kymmenen vuotta, VTT otti tehtäväkseen tutkia nastan painon vaikutusta tien kulumiseen maantienopeuksilla. Aiemmista yrityksistä poiketen kokeesta pyrittiin tekemään mahdollisimman todellisuudenläheinen.

Testimenetelmä

Tavallisella etuvetoisella henkilöautolla, jossa on testattavat renkaan vasemmalla puolella ajetaan tien pintaan kiinnitetyjen kivilukuluskappaleiden yli 200 kertaa. Kulutuskappaleet punnitaan ennen ja jälkeen kokeen.

Kulutuskappaleina käytetään päällysteiden kiviaineksia. Kurun graniitti on ollut tämän kokeen ”standardikiviaines”, josta on tehty porakappaleita (Ø32 mm) ja myöhemmin myös murskeista liima-alustalle tehtyjä ja viimeiset kymmenen vuotta kokonaan kivisiä koelaattoja (kuva 1 ja kansikuva).

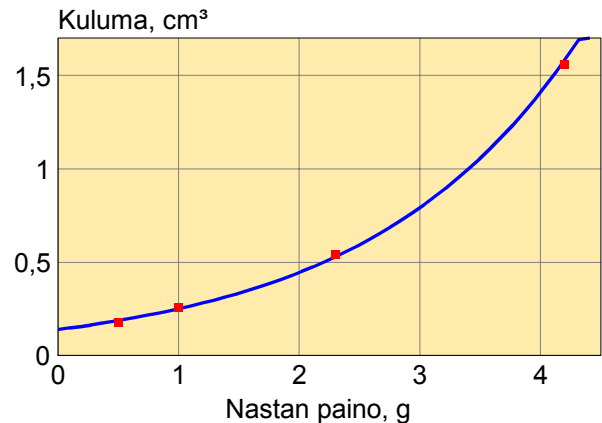


Kuva 1. Sahaamalla uritettu koepala

Tuloksia

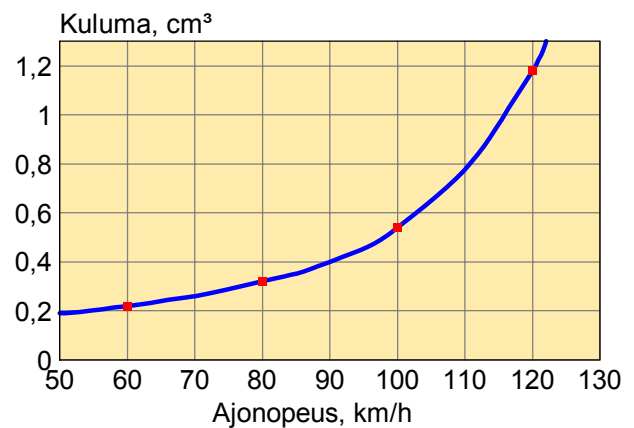
Ensimmäinen tehtävä oli tutkia nastan painon ja ajonopeuden vaikutus kulumiseen. Tulokset olivat erittäin selkeät: molemmilla on voimakas vaikutus (kuvat 2,3).

Kurun graniitti, ajonopeus 100 km/h



Kuva 2. Nastan painon vaikutus kulumiseen

Kurun graniitti, nasta 2,3 g



Kuva 3. Ajonopeuden vaikutus kulumiseen

Sittemmin kokeen tulokset ovat varmistuneet useissa tutkimuksissa, joiden yhteydessä myös monia muita nastarengaskulumiseen liittyviä asioita on selvitetty. Suomen nykyiset nastamääräykset on muodostettu paljolti niiden pohjalta.

Viimeisimpiä ovat v. 2004 tehdyt kokeet, joissa selvitettiin mm. useiden ajoneuvotekijöiden vaikutusta kulumiseen maantienopeuksilla. Linkki:

http://www.mintc.fi/filesserver/Julkaisuja%2072_2004.pdf

Lisätietoja:

RoadLux Oy
Metsolantie 34
96500 Rovaniemi
Y-tunnus 1957850-7

Risto Roivainen . 0400 888 736
posti@roadlux.fi
Timo Unhola . 040 505 6925
Timo.Unhola@welho.com

